

Kashf al-hijab

كتاب

كشف الحجاب

في

علم الحساب

Butrus al-Bustani

تاليف

المعلم بطرس البستاني عفي عنهُ

وقد أُضيفَتْ اليهِ بعض زيادات لاجل توسيع الفائدة

برخصة مجلس معارف ولاية سورية الجليلة

طبع في مطبعة الاميركان في بيروت ١٠ سنة ١٨٨٧



فاتحة الكتاب

الحمد لله الهادي الى الصواب الذي لاتدرك كنهُ الالباب ولا يحصي آلآءهُ عدٌّ ولا حساب * اما بعدُ فيقول العبد الفقير الى عفو مولاهُ القدير بطرس بن بولس بن عبد الله بن كرم البستاني انهُ لما كانت شمس علم الحساب قد كادت تغيب عن ابناء العرب . وذلك لعدم وجود كتابٍ في لغتهم واضح العبارات سهل الاشارات يتوصل بهِ الطلاَّب الى بلوغ الارب من هذا الباب. فلا يكاد يوجد منهم من بلغ منهُ المراد ولا يؤمَّل والحالة هذه ذلك لتشعُّب المسالك . مع ان هذا العلم من اجلّ العلوم الرياضية وبابٌ لما وراءهُ من العلوم التعليمية . فضلاً عن الاضطرار اليهِ في الاعمال التجارية والمسائل الفَرَضية وجميع المحاسبات العمومية والخصوصية. طلب مني بعض الاصحاب الفضلاء والاخلاء الاذكياء ذوي الاذهان الثاقبة والافكار الصائبة ممَّن وجبت عليَّ موافقتهم وعزَّت لديَّ مخالفتهم ان اجمع في هذا الفن كتابًا اضمُّ اليهِ ما تفرَّق من مسائلهِ واحلُّ ما تعقد من مشاكلهِ . ليكون نافعًا لمن اراد الجولان في ساحة هذا

الميدان. فاجبت الى المطلوب وشرعت في الامر المرغوب فجاء بحول الله تعالى كتاباً يتضمن ما يحتاج اليهِ المبتدي ولا يقصر عن افادة المنتهي . وقد اخذت فيهِ ماخذ الافرنج في وضع العلامات . واخذت عنهم ما لا وجود لهُ في تصانيف العرب مما اخترعهُ المتاخرون من ارباب هذا الفن . واجتنبت فيهِ التطويل الممل والايجاز المخل . وقسمتهُ الى مقدمة واربعة كتب اردفتها بخاتمةٍ في اصول المساحة طلبًا لتعميم فائدتهِ . وسميتهُ بكشف الحجاب في علم الحساب . هذا وارجو من الواقف عليهِ الاغضاء عما فيهِ من الخلل واسبال ذيل المعذرة على ما يعثر عليهِ من الزلل . فاني مقرٌّ بان السهو لي شان وباني لست من فرسان هذا الميدان . وان الحاذق يعلم ان الجواد قد يكبو والصارم قد ينبو . وان الانسان محلُّ النسيان . والله اسال ان يجعلهُ خالصًا لوجههِ الكريم . وهو حسبي ونعم المسئول

تنبيهاتٌ للتلميذ

الاول . يجب ان تحفظ عن ظهر قلبك حرفيًّا ما تراهُ مرسومًا في هذا المؤلف بحروفٍ كبيرة بما انهُ حدود وقواعد كلية بخلاف ما قد عُلِّق فيهِ بحروف صغيرة فانهُ في الاكثر شروح وتفاصيل لا حاجة الى حفظها حرفيًّا بل يجب حفظ معناها

الثاني . لا ينبغي ان تنتقل من باب الى آخر الا بعد ان تتمرَّن فيهِ وتمهر في مسائلهِ لئلا تقع في حيرة الضبّ وتخبط خبط عشواء وعلى الخصوص اذا لم يكن لك من يرشدك في هذا الطريق لان من لا يعرف الجمع مثلاً لا يمكنهُ ان يفهم ما يبني عليهِ مما يليهِ وكذا القول في الباقي

الثالث. ان المسائل المتفرقة في هذا المؤلف لا يسوغ لك ان تكل استخراج اجوبتها الى غيرك بل تستخرجها بنفسك لان المقصود منها تمرينك في العمل على طريق الصغراء لكي تتعلم شيئًا فشيئًا ان تسلك في طريق الكبراء من اصحاب هذا العلم . هذا ولا ينبغي ان تقتصر على ما تراهُ تاركًا ما يقاس فتكون كالدرَّة التي تقتصر على ما تسمع من الاصوات فتتقلدهُ بل يلزمك استعمال قوى عقلك في ترجيع كل مسئلة الى بابها

فهرس ما تصمنهُ هذا التاليف

اعمال الصحاح

اعمال الكسور

الكتاب الاول

في حساب الصحاح وفيهِ مقدمة وبابان

المقدمة

في حقيقة الحساب والعدد ومراتبهِ والعدّ وفيها فصلان

الفصل الاول

في حقيقة الحساب وفي العدد ومراتبهِ

الحساب علمٌ يُعرَف منهُ استخراج المجهولات العدديَّة من معلوماتٍ مفروضة. وموضوعهُ العدد من حيث تركيبهِ بالجمع والضرب مثلاً وتحليلهِ بالطرح والقسمة كما سياتي

والعدد هو الكمُّ المنفصل المؤلَّف من تكرار الواحد. ومن خواصّهِ قبول الزيادة الى ما لا يتناهى.

ومراتبهُ الاصول ثلثٌ. آحاد وهي من واحد الى تسعة بزيادة واحدٍ واحدٍ. وعشرات وهي من عشرة الى تسعين بزيادة عشرةٍ عشرةٍ. ومئات وهي من مئة الى تسع مئة بزيادة مئة مئة. والفروع ما سوى ذلك. وهي آحاد الالوف وعشراتها ومئاتها. وآحاد الوف الالوف وعشراتها ومئاتها. وهكذا آحاد الوف الوف الالوف ثلثًا وعشراتها ومئاتها. وآحاد الوف الوف الوف الالوف اربعًا وعشراتها ومئاتها وهلمَّ جرًّا. وهي كالاصول في ان كل نوعٍ منها تسعة اعدادٍ متفاضلةٍ بمثل اولها

واعلم ان العدد الاول من كل نوعٍ كالواحد والالف مثلًا يسمَّى عقدًا مفردًا وما بعدهُ كالاثنين والالفين يسمَّى عقدًا مكرَّرًا لتألفهِ من ذلك العقد المفرد. وقول الحسَّاب الوف والوف الالوف اصلهُ

آحاد الالوف وآحاد الوف الالوف فحذفوا لفظة آحاد تخفيفاً في اللفظ لكثرة دورانه على الالسنة

وقد وضعت حكماء الهند من زمان مجهول الارقام العشرة المعروفة بالارقام الهندية فاتصلت من الهند الى العرب من مضي نحو تسع مئة سنة ثم من عرب الاندلس الى الافرنج منذ نحو خمس مئة سنة. وهذه صورها واسماؤها ١ واحد * ٢ اثنان * ٣ ثلاثة * ٤ اربعة * ٥ خمسة * ٦ ستة * ٧ سبعة * ٨ ثمانية * ٩ تسعة

واما الصفر وصورته نقطة وفي الاصل دائرة صغيرة هكذا ٠ فهو للدلالة على ان منزلته اي الموضع الذي يرسم فيه خالية من العدد. وهو ماخوذ من معنى الخلو والفراغ. وفائدته انه اذ وضع الى يمين عدد زادت قيمة ذلك العدد عشرة اضعاف كما

ستعلم. ويقال لهُ الرقم الوضعي" وللتسعة الاولى الارقام الاصلية او ذات القيمة

وينقسم العدد باعتبار منازلهِ الى مفردٍ ومركبٍ . فان كان منزلة واحدة فمفرد" كستة والا فمركب" كاحد عشر. فكل رقمٍ من الارقام التسعة ان وُضع مفردًا فهو في مرتبة الآحاد ولا يتغير اسمهُ وان وُضع قبلهُ صفر" كان في مرتبة العشرات. فتكون العشرة هكذا ١٠ والعشرون هكذا ٢٠ والثلاثون هكذا ٣٠ وعلى هذا الى التسعين فتكون هكذا ٩٠. وان وضع قبلهُ صفران كان في منزلة المئات وكان الواحد مئة" هكذا ١٠٠ والاثنان مئتين هكذا ٢٠٠ وعلى هذا الى التسعة فتكون تسع مئة هكذا ٩٠٠. وان وُضع قبلهُ ثلاثة اصفار كان في مرتبة آحاد الالوف فالواحد الف" هكذا ١٠٠٠ والاثنان الفان هكذا ٢٠٠٠ وعلى هذا الى التسعة فتكون تسعة آلافٍ هكذا ٩٠٠٠ وعلى هذا القياس في المفرد

واما المركب فمبني" عليهِ . فاذا قيل ضع احد عشر فقد علمت انهما من منزلتي الآحاد والعشرات فضع الواحد في مرتبتهِ وهي الاولى والعشرة في مرتبتها وهي الثانية فيكون هكذا ١١ . وقس عليهِ كل مركبٍ من آحادٍ وعشرات . فضع الخمسة

والعشرين هكذا ٢٥ والتسعة والتسعين هكذا ٠٩٩ واذا قيل ضع مئة وخمسة وعشرين فهذا من ثلاث منازل فضع الخمسة في الاولى والعشرين في الثانية والمئة في الثالثة فيكون هكذا ١٢٥. وقس عليهِ كل مركب من ثلاث منازل او اكثر. فضع خمس مئة وثلاثة واربعين هكذا ٥٤٣ . وتسعة آلاف وثماني مئة وستة وسبعين هكذا ٩٨٧٦. وقس على ذلك وضعاً

فمن ذلك يُعلَم ان لكل رقمٍ من الارقام التسعة ذات القيمة عدا قيمتهِ الاصلية قيمةً منزليَّة يستفيدها من منزلتهِ. وان تاخير الرقم منزلةً الى اليسار يزيد قيمتهُ عشرة اضعاف وتقديمهُ منزلةً الى اليمين ينقص قيمتهُ عشرة اضعاف . مثال ذلك ٣٣٣ فان الثلثة التي الى اليمين ثلثة آحاد وما عن يسارها ثلث عشرات او ثلثون وما عن يسار هذه ثلث مئات او ثلث مئة

تنبيهان. الاول ان البعض من ارباب هذا الفن حصر مراتب الارقام الهندية في اربع وعشرين منزلةً سمَّاها اقلاماً فقال آحاد . عشرات . مئات. الوف . عشرات الالوف . كرات . عشرات الكرات . ربوات . عشرات الربوات . مليون .

عشرات المليون. لك. عشرات اللك. ابراج. عشرات الابراج. صفوف. عشرات الصفوف. اجواق. عشرات الاجواق. رتب. عشرات الرتب. طغمات. عشرات الطغمات. ملكة. على ان المليون قد يستعمل للدلالة على عشر كرات في اصطلاح الافرنج

الثاني ان المنازل والمراتب لفظان مترادفان في الحقيقة غير انه قد يُفرَّق بينهما بالاعتبار فباعتبار نزول الارقام فيها تُسمَّى منازل وباعتبار ترتُّب بعضها على بعضٍ تُسمَّى مراتب

واعلم ان الاعداد اما مُسمَّاة وهي ما يُذكَر معها اسم المعدود نحو خمسة ارطالٍ وعشرة غروشٍ . واما غير مُسمَّاة وهي ما لا يُذكَر معها اسم المعدود نحو خمسة او عشرة. وعلى كل حالٍ تكون اما صحاحًا واما كسورًا . والصحاح اما بسيطة وهي ما كانت معدوداتها من جنسٍ واحدٍ واسمٍ واحدٍ كالغروش مع الغروش. واما مركَّبة وهي ما كانت معدوداتها من جنسٍ واحدٍ واسماءٍ مختلفة كالغروش مع

البارات . وللحساب اربع قواعد اصلية وهي الجمع والطرح والضرب والقسمة . وبعضهم عدَّها اثنتين فقط بناء على ان الضرب اختصارٌ للجمع والقسمة اختصارٌ للطرح. وبعضهم الحق بها قاعدة العدّ فصارت عندهم خمساً. وهي تجري في الصحاح والكسور وسياتي الكلام على كل ذلك با لتفصيل

الفصل الثاني
في العدّ

العدُّ عبارةٌ عن كتابة الارقام الهندية وقراءتها في المنازل

فقاعدة كتابتها ان ترسم لكل عددٍ رقمهُ في منزلتهِ فنرسم الآحاد في المنزلة الاولى والعشرات في المنزلة الثانية والمئات في المنزلة الثالثة وهلمَّ جرًّا مبتدئاً

من اليمين وتضع صفرًا في المنزلة الخالية من العدد

مثال ذلك الف واربع مئة وعشرون فترقم هكذا ١٤٢٠

وعلى هذه القاعدة ترقم الاعداد الآتية

مئة وثلاثة وخمسون. الف ومئة واربعة عشر. خمسة آلاف ومئتان وسبعون. مئة وثلاثة عشر الفًا وستة وثلاثون. خمسة وثمانون الفًا وتسعة عشر. مئة الف الف وخمسون الفًا وثلاث مئة وعشرون. خمس كرات وتسعة وتسعون الفًا

وقاعدة قراءتها ان تذكر اولاً منزلة كل رقم تقول آحاد عشرات مئات الوف وهلم جرًّا من اليمين الى اليسار ثم تقرأها من اليسار الى اليمين حتى تصل الى العشرات فتقدم الآحاد عليها

مثال ذلك ١٨٣٥ فتقرأ هكذا آحاد عشرات مئات الوف ثم الف وثمان مئة وخمسة وعشرون

وعلى هذه القاعدة تقرأ الارقام الآتية

٢١ * ٣٢١ * ٤٣٢١ * ٥٤٣٢١ * ٦٥٤٣٢١ *

٧٦٥٤٣٢١ * ٨٧٦٥٤٣٢١ * ٤٩٨٧٦٥٤٣٢١ *

٣٠٢٠٣٤٦٧٨٩٢٣ * ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١

جَدْوَلٌ في العدّ

ثلاثة آحاد

عشرون عشرات

ثماني مئة مئات

تسعة آلاف الوف

سبعون الفا عشرات الالوف

ست مئة الف مئات الالوف

خمسة آلاف الف الوف الالوف

اربعون الف الف عشرات الوف الالوف

مئة الف الف مئات الوف الالوف

اربعة آلاف الف الف الوف الوف الالوف

عشرون الف الف الف عشرات الوف الوف الالوف

ست مئة الف الف الف مئات الوف الوف الالوف

سبعة آلاف الف الف الف الوف الوف الوف الالوف

ثمانون الف الف الف الف عشرات الوف الوف الوف الالوف

تسع مئة الف الف الف الف مئات الوف الوف الوف الالوف

الفا الف الف الف الف الوف الوف الوف الوف الالوف

ثلاثون الف الف الف الف الف عشرات الوف الوف الوف الوف الالوف

خمس مئة الف الف الف الف الف مئات الوف الوف الوف الوف الالوف

الفا الف الف الف الف الف الوف الوف الوف الوف الوف الالوف

خمسون الف الف الف الخ ستًّا عشرات الوف الوف الوف الخ ستًّا

اربع مئة الف الف الف الخ ستًّا مئات الوف الوف الوف الخ ستًّا

آحاد ٦ ستة

عشرات ٥ خمسون

مئات ٤ اربع مئة

الوف ٣ ثلثة آلاف

عشرات الالوف ٢ عشرون الفاً

كرّات ١ كرّة

عشرات الكرّات ٩ تسعون كرّة

ربوات ٨ ثماني ربوات

عشرات الربوات ٧ سبعون ربوة

مليون ٦ ستة ملايين

عشرات المليون ٥ خمسون مليوناً

لكّ ٤ اربعة الكاك

عشرات اللك ٣ ثلاثون لكاً

ابراج ٢ برجان

عشرات الابراج ١ عشرة ابراج

صفوف ٩ تسعة صفوف

عشرات الصفوف ٨ ثمانون صفاً

اجواق ٧ سبعة اجواق

عشرات الاجواق ٦ ستون جوقاً

رُتب ٥ خمس رُتب

عشرات الرتب ٤ اربعون رتبة

طغمات ٣ ثلاث طغمات

عشرات الطغمات ٢ عشرون طغمة

ملائكة ١ ملاك

الباب الاول

في اعمال الاعداد البسيطة وفيهِ اربعة فصول وخاتمة

الفصل الاول

في الجمع

الجمع ضمُّ عددين او اعدادٍ معًا ليُعبَّر عن الجميع بجملةٍ واحدة كقولك ٢و٣ خمسة و٥و٦و٨ و٤ ثلاثة وعشرون. وقس عليهِ

تنبيهٌ. الخطَّان المتقاطعان الواحد عرضيٌّ والاخر قائمٌ هكذا + هما علامة الجمع يشيران الى ان ما قبلهما منضمٌّ الى ما بعدهما وهما بمعنى الواو العاطفة او الى المعية . والخطان العرضيَّان المتوازيان هكذا = هما علامة المساواة يشيران الى ان ما قبلهما مساوٍ لما بعدها. وهما بمعنى المساواة في الجمع. مثال ذلك ٣ + ٤ = ٧ فتُقرَأ ثلاثة واربعة او الى اربعة يساويان سبعة او هما سبعة وفي الاختصار ثلاثة واربعة سبعة .

ويُستعملان بمعنى يبقى في الطرح ويحصل في الضرب ويخرج في القسمة كما سيأتي بيانهُ في مكانهِ

جدول في الجمع

٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤

قاعدة الجمع

هي ان ترقم ما اردت جمعهُ صفوفًا متوازيةً الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات والمئات تحت المئات وهلمَّ جرًّا وتمدَّ تحت الصف الاخير منها خطًّا عرضيًّا موازيًا لها. ثم تجمع ارقام كل منزلةٍ وحدها مبتدئًا من اليمين وترقم المجتمع تحت الخط على محاذاة ما جمعتهُ فما كان فهو الجواب

هذا اذا كان المجتمع في كل منزلةٍ دون العشرة فان كان عشرةً او ما فوقها من العشرات فان لم يكن معها آحادٌ ترقم صفرًا في سطر الجمع وان كان معها آحادٌ ترقم الآحاد وتحفظ في هاتين الصورتين لكل عشرة واحدًا لتزيدهُ على ما في المنزلة التالية أن وُجِد فيها عددٌ والّا فترقمهُ بجانب سابقهِ عن يسارهِ

مثال ذلك ان يقال اجمع ٢٣٤٢ الى ٣٣٥٣ الى ١٤٠٢ وهذه صورة العمل

٥٣٤٢
٢٢٥٣
١٤٠٢

المجتمع او الجواب ٨٩٩٧

تجمع ما في المنزلة الاولى وهو ٢و٣ و٢ وترقم المجتمع وهو ٧ تحت الخط في منزلتهِ. ثم تجمع ما في المنزلة الثانية وهو ٤و٥ وترقم ما كان وهو ٩ تحت الخط في المنزلة الثانية الى يسار المجتمع الاول وهكذا تفعل في ما بقي. وقس عليهِ

مثال آخران يقال اجمع ٣٥٧٢ الى ٥٠٨٧ الى ٩٠٥١ وهذه صورة العمل

٣٥٧٢
٥٠٨٧
٩٠٥١

١٧٧١٠

تجمع ما في المنزلة الاولى من الصفوف الثلاثة فتبلغ ١٠ فترقم اسفلها تحت الخط صفرًا وتزيد واحدًا على ما في المنزلة الثانية فيجتمع ٢١ فترقم الواحد تحت الخط وتزيد للعشرين اثنين على ما في المنزلة الثالثة فتبلغ ٧ فتنقلها الى سطر الجمع . وهكذا تفعل في كل عددٍ لا يحاذيهِ آخر. ثم تجمع ما في المنزلة الرابعة

منها فيجتمع ١٧ فترقم السبعة وبجانبها الواحد كما رايت

امتحان الجمع

هو ان تقطع الصف الاعلى من الصفوف التي جمعتها ثم تجمع بقية الصفوف وتضم الصف المقطوع الى المجتمع فان وُجِد ما كان مساويًا المجتمع قبل القطع كان العمل على الغالب صحيحًا والا فلا . وهذه صورتهُ

٧٣٩٨٦٩٨٧٦٥٤	
٢٦٨٣٤٥٦٧٤٣	
٢٠١٩٨٧٤٣١	
٩٤٥٦٧٩٨٤	
٧٨٥٦٧٤٩	
٩٨٤٣٤٦	
٧٥٩٧٥٨٤٠٨٩٦	المجتمع قبل القطع
٢٩٨٨٨٥٣٢٤٣	المجتمع بعد القطع
٧٥٩٧٥٨٤٠٨٩٦	الامتحان

ولامتحان الجمع طريقة اخرى وهي ان تجمع ارقام كل صفٍّ بمفردهِ من اليمين الى اليسار من

دون اعتبار قيمتها المنزلية وتسقط التسعات من المجتمع وترسم الباقي بعد اسقاط التسعات عن يسار ذلك الصف الى يسار خطٍّ ثم تجمع البقايا وتسقط تسعاتها وترسم الباقي تحتها ثم تجمع الجمع الاصلي هكذا وتُسقط تسعاتهِ فان ساوى باقيهِ باقي بقايا الصفوف كان العمل صحيحًا والا فلا . وهذه صورتهُ

	الصفوف	البقايا	
	٤٣٧٢	٧	
	٧٠٦٥	٠	
	٨٧٩٨	٥	
	٧٥٤٠	٧	
	٦٢٣٤	٦	
	٨٦٠٤	٠	
الجمع الاصلي	٤٢٦١٣	٧	باقي البقايا

وسياتي برهان صحتها في باب الضرب

مسائل منثورة

(١) رجلٌ دفع ٣٦٥ غرشًا ثمن بيت و٦٠٤٣ غرشًا ثمن بستان و٥٤٣٤ غرشًا ثمن حقل فكم غرشًا دفع ثمن الجميع

(٢) مسافرٌ قطع ٤٣ ميلاً يوم الاثنين و٥٧ ميلاً يوم الثلثاء و٤٩ ميلاً يوم الاربعاء و٦٨ ميلاً يوم الخميس و٧٠ ميلاً

يوم الجمعة فما هو عدد الاميال التي قطعها في الايام الخمسة

(٣) بستانٌ فيهِ ٦٥ تفاحة و٨٧ ليمونة و١٠٨ رمانات و٢٣٧ شجرة كرز فكم فيهِ من الاشجار

(٤) رجلٌ لهُ ثلاثة اولاد اعطى الاول ٨٢٠٦ غرشاً واعطى الثاني ٣٤٠ غرشاً واعطى الثالث ٢٨٠٧ غروش فكم اعطاهم جميعاً

. . . . . .

(٥) من تكوين العالم الى الطوفان ١٦٥٦ سنةً ومن الطوفان الى بناء هيكل سليمان ١٣٤٤ سنة ومن بناء هيكل سليمان الى ميلاد المسيح ١٠٠٤ سنين فكم يكون عدد السنين من التكوين الى السنة الحاضرة

(٦) زيد وُلِد سنة ١٧٨٧ ومات ولهُ من العمر ٩٧ سنة ففي اية سنة مات

(٧) يوسف وُلِد سنة ١٧٤٨ فعندما يبلغ من العمر ٨٧ سنة كم تكون سنو التاريخ

(٨) زيد وُلِد عندما كان عمر اخيهِ ٣٠ سنة فكم يكون عمر اخيهِ عندما يصير عمرهُ ٢١ سنة

(٩) رجلٌ تزوج بامراة وهو في سن ٣٥ سنة وكان عمر المراة عند ولادتهِ ٥ سنين فكم كان عمرها عندما تزوّج بها

(١٠) ولدٌ دفع ٢١٨ بارةً ثمن ٨٨ قلماً و١٠٤٢ بارةً ثمن

٣٧٠ قلمًا و١٠٨٠ بارةً ثمن ٩٦٥ قلمًا فكم بارة دفع وكم قلمًا اشترى

(١١) قيل ان عدد السكان تقريبًا في اسيا ٦٠٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي افريقية ٥٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي اوربا ٢٥٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي اميركا ٨٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي الاوقيانوسية ٢٠٠٠٠٠٠٠ نفس فكم يكون عدد السكان في الدنيا

(١٢) عدد الايام في كانون الثاني ٣١ يومًا وفي اشباط ٢٨ وفي اذار ٣١ وفي نيسان ٣٠ وفي ايار ٣١ وفي حزيران ٣٠ وفي تموز ٣١ وفي آب ٣١ وفي ايلول ٣٠ وفي تشرين الاول ٣١ وفي تشرين الثاني ٣٠ وفي كانون الاول ٣١ فكم يكون عدد الايام في الاثني عشر شهرًا

(١٣) عاش ادم ٩٣٠ سنة وشيث ٩١٢ وانوش ٩٠٥ وقينان ٩١٠ ومهللئيل ٨٩٥ ويارد ٩٦٢ ومتوشالح ٩٦٩ ولامك ٧٧٧ فكم سنة عاشوا جميعًا

(١٤) رجلٌ اشترى بيتًا فدفع ثمنهُ ٦٧٨٥ غرشًا وصرف على ترميمهِ ٥٤٢ غرشًا فبكم غرش يجب ان يبيعهُ لكي يربح ١٨٧٥ غرشًا

(١٥) اربعة رجال تشاركوا في تجارة فوضع احدهم ٣٥٠٠ غرش والآخر ٦٠٠٠ غرش وكل واحد من الشريكين

الآخرين ٢٨٥٧ غرشا فكم غرشاً كان راس مالهم

(١٦) كم مرة تدق الساعة في ٢٤ ساعةً . فهي تدق في الساعة الاولى مرة وفي الثانية مرتين وفي الثالثة ثلاث مرات وهكذا

(١٧) امران حدث احدهما منذ ١٤٢ سنة وحدث الآخر بعد ١٢٥ سنة فكم سنة يكون بينهما

(١٨) زيدٌ وُلِدَ سنة ١٨٢٧ ففي اية سنة يكون عمرهُ ٦٢ سنةً

(١٩) رجلٌ قسم مالهُ بين اربعة اولاد لهُ فاعطى احدهم ١٨٨٧ غرشاً واعطى كل واحدٍ من الثلاثة الباقين زيادة عنهُ ١٧٥ غرشاً فكم كان مالهُ

(٢٠) اذا كان عدد الوثنيين ٦٠٠٠٠٠٠٠٠ والمسلمين ١٢٠٠٠٠٠٠٠ واليهود ٥٠٠٠٠٠٠ والنصارى ٢٧٥٠٠٠٠٠٠ فكم يكون عدد سكان الارض جميعاً

الفصل الثاني
في الطرح

الطرح ويقال لهُ الاسقاط والتفريق هو اخراج

عددٍ اقلَّ من عددٍ اكثر منهُ لتعلم كميّة الزيادة في اكبرهما كما تطرح ٦ من ٨ مثلاً فيبقى ٢. و٧ من ١٥ فيبقى ٨

ويقال للعدد الاكبر المطروح منهُ او الاصل وللعدد الاصغر المطروح او الواصل وللعدد الذي يبقى بعد الطرح الفضل او الباقي

فالطرح عكس الجمع باعتبار ان هذا يقسم عددًا واحدًا الى عددين والجمع يضمّ عددين او اكثر الى عددٍ واحدٍ كما علمت

تنبيه. الخطُّ العرضيُّ هكذا — هو علامة الطرح يوضع بين المطروحين ليشير الى ان ما بعدهُ مطروح مما قبلهُ وهو بمعنى الاَّ. مثال ذلك ٨ — ٤ = ٤ فيقرَا ثمانية الاَّ اربعة يبقى اربعة وقس عليهِ. وربما تركوا لفظة يبقى طلبًا للاختصار

جدولٌ في الطرح

المطروح منهُ

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠	٢
٦	٥	٤	٣	٢	١	٠		٣
٥	٤	٣	٢	١	٠			٤
٤	٣	٢	١	٠				٥
٣	٢	١	٠					٦
٢	١	٠						٧
١	٠							٨
٠								٩

فالصف الاعلى هو المطروح منهُ والصف الذي الى اليمين هو المطروح والارقام التي في ملتقى الصفين هي البقايا

قاعدة الطرح

هي ان ترقم المطروح تحت المطروح منهُ كما في الجمع وتمدّ تحتهما خطًّا عرضيًّا . ثم تطرح كلّ رقم من

المطروح من الرقم الذي يحاذيهِ من المطروح منهُ مبتدئًا من منزلة الآحاد وتضع الباقي في منزلتهِ تحت الخط

وان كان في احدى منازل العدد المطروح صفرٌ ترقم العدد الذي يحاذيهِ من المطروح منهُ بذاتهِ تحت الخط. وان وجد في كلٍ من المنزلتين صفرٌ او تماثلت الاعداد فيها فترقم تحت الخط صفرًا

وان وُجِد عددٌ في المطروح وكان عددٌ اقلُّ منهُ او صفرٌ في المطروح منهُ فاقترض للاقلّ او الصفر عشرةً ممّا عن يسارهِ واضفها اليهِ ثم اطرح كما تقدم. ثم زِدْ واحدًا على الرقم الذي عن يسار ما طرحتهُ عوضًا عمّا اقترضتهُ او انقص واحدًا من الرقم الذي اقترضت منهُ

مثال ذلك ان تطرح ٢٤٠٥٠٣ من ٥٤٠٩٨٦ وهذه صورة العمل

المطروح منهُ	٥٤٠٩٨٦
المطروح	٣٤٠٥٠٣
الباقي	٢٠٠٤٨٣

ولااشكال فيهِ

مثال آخر ان نطرح ٢٩٨٧٤٣ من ٣٠٨٦٥٣٨ وهذه صورة العمل

المطروح منهُ	٨٠٨٦٥٢
المطروح	٢٩٨٧٤٣
الباقي	٥٠٩٩٠٩

وذلك انك نقترض عشرة للرقم الاول من المطروح منهُ لتعذُّر طرح ٣ من ٢ فيكون ١٢ ثم نطرح ٣ من ١٢ فيبقى ٩ ترقمها تحت الخط وتزيد ١ على الرقم التالي من المطروح وهو ٤ عوضًا عمَّا اقترضتهُ ممَّا فوقهُ فيكون ٥ تطرحها من ٥ فلا يبقى شيء فترقم تحت الخط صفرًا. وان شئت فانقص من الخمسة في المطروح منهُ واحدًا فيبقى ٤ تطرحها من ٤ فالناتج صفرٌ كما تقدم. ثم نطرح ٧ من ١٦ فيبقى ٩ ثم ٩ من ١٨ فيبقى ٩ ثم ١٠ من ١٠ فلا يبقى شيء فترسم صفرًا تحت الخط. ثم ٣ من ٨ فيبقى ٥ وقس عليهِ امثالهُ

امتحان الطرح

لامتحان الطرح طريقتان * احداهما ان تجمع

المطروح الى الباقي فان ساوى مجموعهما المطروح منهُ كان العمل صحيحًا والاَّ فلا. وهذه صورتهُ

المطروح منهُ	٢١٩٢٠٤٦٥٨٠٢
المطروح	١٢٢٤٠٦٨٧٥٤٢
الباقي	٩٦٧٩٧٧٨٢٦٠
الامتحان	٢١٩٢٠٤٦٥٨٠٢

الثانية ان تطرح الباقي من المطروح منهُ فان ساوي الباقي المطروح والافا لعمل فاسد وهذه صورتهُ

المطروح منهُ	٩٧٦٥٤
المطروح	٦٩٨٦٣
الباقي	٢٧٧٩١
الامتحان	٦٩٨٦٣

ولا اشكال فيهما . وزاد بعضهم طريقة ثالثة وهي اسقاط التسعات ولا حاجة اليها استغناء عنها بما تقدم

مسائل منثورة

(١) رجل لهُ ٣٥٩٠ نعجةً باع منها ١٣٦ نعجةً فكم بقي عندهُ

(٢) تاجرٌ كان معهُ ٣٧٤٨ دينارًا اضاع منها ٢٦١٦ دينارًا فكم بقي معهُ

(٣) رجلٌ دفع ٧٨٦٤ درهمًا ثمن بستان ثم باع البستان فكان ثمنهُ ١٢٩٨٦ درهمًا فكم درهمًا ربح

(٤) فلاحٌ باع قطعةً من الارض فبلغ الثمن ٣٩٦ درهمًا وكان ما ربحهُ بها ٨٧ درهمًا فبكم درهمٍ اشتراها

(٥) تاجرٌ اشترى ٣٠ زقّ زيت تسع جملتها ٢٤٥٩ اوقيةً ثم باع منها ١٤ زقًا وكان بها ١٦٨٢ اوقيةً فكم بقي عندهُ من الزقاق والاواقي

(٦) رجلٌ دفع ٢٠٣٠ درهمًا ثمن جبة و٢٨٣ درهمًا ثمن دواة فكم يكون الفرق بين الثمنين

(٧) خريستوفر كولون كشف اميركا سنة ١٤٩٢ مسيحية فكم سنةً مضى من ذلك الوقت الى السنة الحاضرة اي سنة ١٨٧١

(٨) رجلٌ عليهِ لآخر ٢٧٩ غرشًا ردّ لهُ اولاً ٤٧ ثم ٣٢ ثم ٧٥ فكم بقي عليهِ

(٩) اربعة اكياس فيها ١٠٠٠ غرش منها في الاول ٣٢٠ غرشًا وفي الثاني ١٤٥ غرشًا وفي الثالث ٢٧٠ غرشًا فكم في الرابع

(١٠) صندوقٌ فيهِ ٣٠٠٠ دينار أُخذ منهُ ١٢٠ دينارًا ثم

وُضع فوق ما بقي ٧٥ دينارًا فكم تكون جملة ما فيهِ الآن

(١١) نوتيٌّ ابتاع قاربًا بمبلغ قدرهُ ٢٢٤٠ درهمًا وصرف عليهِ لاجل اصلاحهِ ١٢٠ درهمًا ثم باعهُ فخسر ٩٥ درهمًا فبكم باعهُ

(١٢) رجلٌ دفع ١٣٤٥ دينارًا ثمن حصانٍ ثم بدل الحصان بحصانٍ احسن منهُ على زيادة ٢٨٠ دينارًا ثم باع الحصان الاحسن وكان ثمنهُ ١٢٧٥ دينارًا فهل خسر او ربح وكم يكون ذلك

(١٣) فلاحٌ دفع ٢٣٧٢ درهمًا ثمن بستانٍ وبيتٍ وكان ثمن البستان ٥٢٥ درهمًا فكم كان ثمن البيت

(١٤) رجلٌ توفي سنة ١٧٩٠ بعد ان عاش ٧٥ سنة ففي اية سنة وُلِد

(١٥) ولدٌ خرج الى السوق وفي يدهِ ٢٤٠ بارةً فاضاع منها ١٢٦ بارةً ثم وجد مما اضاعهُ ٢٧ بارةً وعند ما كان في طريقهِ الى البيت صادف فقيرًا فاعطاهُ ٩٤ بارةً فكم بارةً بقي معهُ

(١٦) قيل ان عدد السكان في لندن نحو ٢٣٧٥٠٠٠ نفس وفي باريز ٩٠٩٠٠٠ نفس فما هو الفرق بين العددين

(١٧) مديونٌ عليهِ لغريمهِ ١٠٠٠٠٠ درهم فكم يبقى عليهِ اذا وفاهُ درهمًا واحدًا وكم يبقى اذا وفاهُ ١٠ دراهم

(١٨) تاجرٌ عليهِ لتاجرٍ آخر ٢٣٦٥ دينارًا وللمديون

١٥٠٠٠ دينار وعندهُ بضاعة تبلغ قيمتها ٤٢٠٠٠ دينارٍ فاذا باع البضاعة ووفى ما عليهِ فكم يبقى معهُ

الفصل الثالث

في الضرب

الضرب تكرير احد عددين بقدر آحاد الاخر. فالواحد لا تاثير لهُ في الضرب اذ لا تكرير فيهِ

فلو قيل اضرب ٣ في ٤ مثلاً كان المراد ان تحصّل من امثال الثلثة بقدر آحاد الاربعة او من امثال الاربعة بقدر آحاد الثلاثة فالجواب على كلا التقديرين ١٢. فيتضح من ذلك ان الضرب اختصارٌ لجمع الاعداد المتماثلة اذ المراد ان تجمع ٣ الى ٤ امثالها او ٤ الى ٣ امثالها هكذا

٣ + ٣ + ٣ + ٣ = ١٢ او ٤ + ٤ + ٤ = ١٢

ولو قيل اضرب ٤٣ مثلاً في ١ كان الحاصل العدد المضروب بعينهِ اي ٤٣ فتنبه

فالعدد المكرَّر يقال لهُ المضروب . والعدد الدالُّ على مرَّات التكرير يقال لهُ المضروب فيهِ .

ويُطلَق عليهما المضروبان توسعًا . والعدد الناتج من العمل يقال لهُ الحاصل. وهو في علم الهندسة بالنسبة الى المضروبين مسطَّحٌ وهما ضلعان لهُ

ولك ان تجعل أيًّا شئت من العددين مضروبًا والآخر مضروبًا فيهِ . ولكنهم اصطلحوا على جعل العدد الاكبر مضروبًا والعدد الاصغر مضروبًا فيهِ . واختاروا للاختصار ان يكون المضروب اولًا والمضروب فيهِ تحتهُ كما سنرى

والضرب نوعان قصير وهو الضرب في ١٢ فما دون. وطويل وهو الضرب في ١٣ فما فوق . ولكلٍّ منهما قاعدة ياتي بيانها

ومن اراد سرعة استحضار الجواب في هذا الباب فليحفظ جيدًا عن ظهر قلبهِ جدول الضرب المنسوب الى فيثاغوروس الفيلسوف حتى يسيز ملكة ثابتة في الذهن. ومن لا يحفظ هذا الجدول جيدًا لا يمكن ان يبرع في هذا الفن. وهذه صورتهُ

جدول الضرب

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٤
٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣	٣٦
٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤	٤٨
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤	٦٠	٦٦	٧٢
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣	٧٠	٧٧	٨٤
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢	٨٠	٨٨	٩٦
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١	٩٠	٩٩	١٠٨
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠
١١	٢٢	٣٣	٤٤	٥٥	٦٦	٧٧	٨٨	٩٩	١١٠	١٢١	١٣٢
١٢	٢٤	٣٦	٤٨	٦٠	٧٢	٨٤	٩٦	١٠٨	١٢٠	١٣٢	١٤٤

فالصف الاعلى من اليمين الى اليسار هو المضروب. والصف الايمن من اعلى الى اسفل هو المضروب فيه. والاعداد في ملتقى الصفين هي الحواصل

فاذا ضربت ٦ مثلاً من الصف الاعلى في ٨ من الصف الايمن فانك في ملتقى الصفين داخل الجدول ترى ٤٨ وهو حاصل الضرب. وهكذا اذا ضربت ٩ في ٧ ترى الحاصل ٦٣. او ٦ في ١٢ ترى الحاصل ٧٢. وهكذا الباقي

تنبيهٌ. الخطان المتواربان المتقاطعان هكذا × هما علامة الضرب يشيران الى ان ما قبلهما مضروب في ما بعدهما وهما بمعنى في. مثال ذلك ٣ × ٣=٩ فيُقرَا ثلاثة في ثلاثة يحصل تسعة ويقال في الاختصار ثلاثة في ثلاثة تسعة. وقس عليهِ

قاعدة الضرب القصير

هي ان ترسم المضروب اولاً والمضروب فيهُ تحتهُ الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات وهلمَّ جرًّا وتمدَّ تحتهما خطًّا عرضيًا كما في الجمع. ثم تضرب كل رقم من المضروب في المضروب فيهِ مبتدئًا من اليمين. وترقم كل حاصل في منزلتهِ تحت الخطّ حافظًا العشرات كما في الجمع لتزيدها على الحاصل من ضرب ما في المنزلة التالية من المضروب فما كان

تحت الخط فهو الجواب

مثال ذلك ان تضرب ٤٣٢ في ٩ وهذه صورة العمل

المضروب ٤٣٢

المضروب فيهِ ٩

الحاصل ٣٨٨٨ وهو الجواب

تضرب ٢ في ٩ فيحصل ١٨ ترقم ٨ تحت الخط محاذيةً للرقم المضروب وتحفظ الواحد فتزيدهُ على الحاصل من ضرب ٣ في ٩ وهو ٢٧ فيكون المجموع ٢٨ ترقم ٨ تحت الخط الى يسار الحاصل الاول وتزيد الاثنين على الحاصل من ضرب ٤ في ٩ فترقم المجموع وهو ٣٨ بجملتهِ تحت الخط. وهكذا تفعل في نظايرهِ

واعلم ان الصفر لا يكون الحاصل من ضربهِ الا صفرًا

وعلى هذه القاعدة تضرب ما ياتي

(١) ١٢٠ في ٢ وفي ٣ (٢) ١٢١١ في ٥ وفي ٦

(٣) ١٢١١ في ٧ وفي ٨ (٤) ١٦٥٣٢ في ٩ وفي ٦

(٥) ١٦٥٣٢ في ٨ وفي ١٠ (٦) ٦٥٤٣٢ في ١١ و٤

قاعدة الضرب الطويل

هي ان ترقم المضروبَين كما في الضرب القصير.

ثم تضرب ارقام المضروب في كل رقم من المضروب فيهِ على حدةٍ كما سبق وترقم الحاصل في صفٍّ منفصلٍ تحت الخطّ واضعًا الرقم الاول من كل صفٍّ تحت الرقم الذي ضربت فيهِ مع حفظ المحاذاة في باقي الارقام . ثم تجمع الحواصل فما بلغت فهو المطلوب او الجواب. ولا بدَّ فيهِ من حفظ العشرات وزيادتها كما مرَّ في الضرب القصير

مثال ذلك ان تضرب ٥٣٢ في ٥٢٣ وهذه صورة العمل

المضروب	٥٣٢
المضروب فيهِ	٥٢٣
الحاصل الاول	١٥٩٦
الحاصل الثاني	١٠٦٤
الحاصل الثالث	٢٦٦٠
مجموع الحواصل	٢٧٨٢٣٦ وهو الجواب

تضرب ٥٣٢ في الرقم الاول من المضروب فيهِ وهو ٣ كما فعلت في الضرب القصير فيحصل ١٥٩٦ ترقمهُ تحت الخط وتسميهِ الحاصل الاول . ثم تضرب ٥٣٢ ايضًا في الرقم الثاني

منهُ وهو ٢. كما تقدم فيحصل ١٠٦٤ تضعهُ في سطرٍ منفصل تحت الحاصل الاول راقمًا الرقم الاول منهُ في المنزلة الثانية محاذيًا للرقم المضروب فيهِ. بتخطي منزلة من اليمين وتسميهِ الحاصل الثاني . ثم تضربهُ في الرقم الثالث منهُ وهو ٥ فيحصل ٢٦٦٠ ترقمهُ في سطر ثالث بتخطي منزلتين من اليمين وتسميهِ الحاصل الثالث. ثم تجمع الحواصل الثلاثة فيكون ما تقدم وقس عليهِ

وعلى هذه القاعدة تضرب الاعداد الآتية

(١) ٦٣١٣٢ في ١٢ (٢) ٢٩٤٢٣ في ١٤ وفي ١٥

(٣) ٦٥٢١٧ في ١٦ وفي ١٧ (٤) ٢٠٧٨٦٣ في ١٩ وفي ٢١

(٥) ٢٠٨٨ في ٢٥ وفي ٣٥ (٦) ٢٣١٠٠٤٢١ في ٦٥ وفي ٨٥

(٧) ارقم الفًا واضربهُ في ٢٥ ثم اجمع خمسة آلاف الى الحاصل ثم اطرح من المجموع تسعة وعشرين الفًا وتسع مئة وتسعة وتسعين وانظر هل يكون الباقي ١

وللضرب طرقٌ اخرى غير هذه عدلنا عن ذكرها لان هذه الطريقة تغني عنها وهي اجودها واشهرها

امتحان الضرب

لامتحان الضرب ثلاث طرق * احداها ان تسقط تسعات المضروبين كما فعلت في الجمع. ثم تضرب باقي

المضروب في باقي المضروب فيهِ وتسقط تسعات حاصلهما وتقابل باقية بباقي الحاصل او مجموع الحواصل بعد اسقاط التسعات . فان تساوى الباقيان كان العمل صحيحًا والا ففاسد. وهذه صورتهُ

٨٧٦٥٤	٣	باقي المضروب
٧٤	٢	باقي المضروب فيهِ او
٣٥٠٦١٦		
٦١٣٥٧٨		
٦٤٨٦٣٩٦	٦	الامتحان

٣ ٦ ٦ ٢

وذلك لانهُ من خواص التسعة انها اذا ضُرِبت في ايّ عددٍ فُرِض يكون مجموع ارقام الحاصل بدون نظرٍ الى قيمتها المنزليَّة قابلاً الانقسام عليها بدون باقٍ . مثلاً ٩×٤= ٣٦. و٩×٨٨٧=٧٩٨٣ ومجموع ارقام الحاصل الاول بدون نظر الى قيمتها المنزلية هو٦+٣=٩ والثاني ٣+٨+٩+٧= ٢٧ وكلٌّ من هذين المجموعين يقبل الانقسام على ٩ بدون باقٍ وقس عليها . ففي امتحان الجمع تجمع ارقام كلّ صفٍّ على حدةٍ وتسقط تسعات مجموعهِ وترسم الباقي بجانبهِ ثم تجمع

بقايا الصفوف ونسقط تسعات مجموعها لان هذه البقايا جميعها قد دخلت في المجتمع الاصلي وأُسقطت تسعات مجموعها باسقاط تسعاتهِ . مثالهُ ان يقال اجمع ٤٣٣٣ و٢٢٥٢ و١٥٠٢ وامتحن العمل باسقاط التسعات وهذه صورتهُ

	الصفوف		البقايا
	٤٣٣٣	٤	
	٢٢٥٢	٢	
	١٥٠٢	٨	
المجموع الاصلي	٨٠٨٨	٦	باقي البقايا

نجمع ارقام اول صفٍ ٣+٣+٣+٤—١٣ باسقاط ما فيهِ من التسعات يبقى ٤ وهكذا تفعل في باقي الصفوف. ثم نجمع البقايا اي ٤+٢+٨ونسقط تسعات مجموعها لانها قد دخلت كلُّها في المجموع الاصلي وأُسقِطَت تسعات مجموعها باسقاط تسعاتهِ

وفي امتحان الطرح نطرح باقي المطروح من باقي المطروح منهُ بعد اسقاط تسعاتهما لانهُ لم يدخل من هذين الباقيين في الباقي الاصلي" الا الفضل بينهما كما لا يخفى . مثالهُ

			البقايا
المطروح منهُ	٧٥٧٦	٧	
المطروح	٣٤٦٨	٣	
الباقي الاصلي	٤١٠٨	٤	باقي البقايا

طرحنا باقي المطروح وهو ٣ من باقي المطروح منهُ وهو ٧ بقي ٤ لانهُ قد طُرِح احدهما من الآخر بطرح المطروح من

المطروح منهُ ولم يدخل منهما في الباقي الا الفضل بينهما وهو

٤. واذا كان باقي المطروح منهُ اصغر من باقي المطروح يقتضي ان تضيف اليهِ ٩ وتطرح باقي المطروح من مجموعهما. وذلك لانهُ اذ كان كلٌّ من المطروح منهُ والمطروح قد انقسم الى تسعات وكان الباقي عند ذلك من المطروح اكبر من باقي المطروح منهُ أُضيفَت ٩ من المطروح منهُ الى باقيهِ لكي يمكن طرح باقي المطروح من مجموعهما. مثالهُ

المطروح منهُ	٨٦٨٧	٢	تحقيق
المطروح	٢١٢٧	٣	
الباقي الاصلي	٦٥٦٠	٨	باقي البقايا

اضفنا ٩ الى باقي المطروح منهُ وهو ٢ — ١١ — ٣ — ٨ لانهُ يحلّ مجموع ارقام المطروح منهُ الى تسعات لنا ٩+٩+٩+٢

ويحل ارقام المطروح . . . ٩+ ٣

٠ ٩+٨

وبا لطرح نسقط التسعة في المطروح من تسعات المطروح منهُ وحيث يتعذر اسقاط ٣ من ٢ نقترض لهُ ٩ من جانبهِ وهو واضح

ولك في ذلك طريقة اخرى احوط من هذه وهي ان تجمع باقي المطروح الى باقي الباقي الاصلي وتسقط نسعات

المجموع فان ساوى الباقي باقي المطروح منهُ كان العمل صحيحًا

وفي امتحان الضرب يجب ان تضرب باقي المضروب في باقي المضروب فيهِ ونسقط تسعات حاصلهما ونقابل باقيهُ مع باقي الحاصل الاصلي بعد اسقاط تسعاتهِ فان تساويا كان العمل صحيحًا. وذلك لان حاصل الباقيين قد دخل في الحاصل الاصلي وأُسقِطت تسعاتهُ باسقاط تسعاتهِ

ويمكن امتحان القسمة ايضًا باسقاط التسعات. وذلك يتمّ بضرب باقي المقسوم عليهِ بعد اسقاط تسعاتهِ في باقي الخارج ايضًا واسقاط تسعات الحاصل فان ساوى الباقي باقي المقسوم كان العمل صحيحًا كما يظهر لك من الامتحان في بابهِ

ولك اذا شئت ان تسقط الثلاثات عوضًا عن التسعات لان الثلاثة كالتسعة في ان مجموع ارقام كل حاصل من ضربها في عددٍ آخر يُقسَم على ٣ بدون باقٍ وهذه القاعدة صحيحة مطَّردة غير انهُ قد يمكن ان الحاسب يغلط بزيادة او انقاص ٩ ويظهر العمل حسب الامتحان صحيحًا فيجب الانتباه الى ذلك جيدًا

الثانية ان تجعل كلًّا من المضروب والمضروب فيهِ مكان الآخر وتضرب كما تقدم. فان تساوى

الحاصلان فالعمل صحيح والا فلا . وهذه صورتهُ

٥٤	٢٣
٢٣	٥٤
١٦٢	٩٢
١٠٨	١١٥
الحاصل الاول ١٢٤٢	١٢٤٢ الحاصل الثاني

الثالثة ان تقسم الحاصل على المضروب فيخرج المضروب فيهِ او على المضروب فيهِ فيخرج المضروب. وسياتي بيانها في باب القسمة

اختصاراتٌ في الضرب

اولاً متى كان اصفارٌ عن يمين احد المضروبين او عن يمينهما جميعاً فانهُ يُختصَر العمل بضرب الارقام ذات القيمة وحدها ورقم تلك الاصفار الى يمين الحاصل

مثال ما كان فيهِ اصفار الى يمين المضروب او المضروب فيهِ

٢٣٤	٢٠٠٠
٣٠٠٠	٢٢
٧٠٢٠٠٠	٤٤٠٠٠

مثال ما كان فيهِ اصفارٌ عن يمين المضروبين

٤٦٠٠
٣٤٠٠
———
١٨٤
١٣٨
———
١٥٦٤٠٠٠٠

ثانيًا متى كان احد المضروبين ١٠ او ١٠٠ او ١٠٠٠ اي ١ مع صفرٍ او اكثر عن يمينهِ ترقم ما كان من الاصفار الى يمين المضروب الآخر ونتخذهُ جوابًا بدون ضربٍ. وهذه امثلتهُ

٨٧٦	٢٥٧٦٨٤	١٠٠٠
١٠	١٠٠٠٠	٥٦٢
٨٧٦٠	٢٥٧٦٨٤٠٠٠٠	٥٦٢٠٠٠

ثالثًا متى كان اصفارٌ بين ارقام المضروب فيهِ فانهُ يُختصر العمل بالضرب في ارقامهِ ذات القيمة واهمال الاصفار. وهذه صورتهُ

١٥٤٣٣٦
٣٠٦٠٠٤
٦١٧٣٠٤
٩٣٥٩٥٦
٣٠٨٦٥٣
٣١٧٩١٧٧٣٣٠٤

رابعًا اذا كان المضروب فيهِ مسطحًا اي حاصلًا من ضرب عددين او اكثر فلك ان تحلهُ بالقسمة الى ضلعيهِ او اضلاعهِ ثم تضرب المضروب في احدهما والحاصل في الآخر فما كان اخيرًا فهو الجواب

مثال ذلك ان يقال اضرب ١٣٦ في ٧٢ وهذه صورة العمل

المضروب	١٣٦
الضلع الاول	٨
	١٠٨٨
الضلع الثاني	٩
الجواب	٩٧٩٢

تحلّ المضروب فيهِ وهو ٧٢ الى ضلعيهِ وهما ٨ و ٩ لان ٨ × ٩ = ٧٢ ثم تضرب ١٣٦ في الضلع الاول = ١٠٨٨ وهذا الحاصل في الضلع الثاني = ٩٧٩٢ وهو الجواب

كليّات لطيفة

كل عددٍ يُضرَب في صفرٍ فالحاصل صفرٌ

كل عددٍ يُضرَب في ١ فالحاصل ذلك العدد بعينهِ

كل عددٍ يُضرَب في ٢ فضعِّفْهُ مرةً

كل عددٍ يُضرَب في ٣ فاجمَعْهُ الى مثليهِ

كل عددٍ يُضرَب في ٤ فضعِّفْهُ مرتين

كل عددٍ يُضرَب في ٥ فقدِّمْهُ صفرًا وخذ نصف ما كان

كل عددٍ يُضرَب في ٦ فقدِّمْهُ صفرًا واجمعهُ الى نصف ما كان

كل عددٍ يُضرَب في ٨ فقدِّمْهُ صفرًا واطرح ضعفهُ مما كان

كل عددٍ يُضرَب في ٩ فقدِّمْهُ صفرًا واطرحهُ مما كان

كل عددٍ يُضرَب في ١٠ فقدِّمْهُ صفرًا

كل عددٍ يُضرَب في ١١ فاجمَعْهُ الى مثلهِ بتخالف منزلةٍ

كل عددٍ يُضرَب في ١٢ فاجمَعْهُ الى مثلَيهِ بتخالف منزلةٍ في الثالث او في ١٣ فاجمعهُ الى ثلاثة امثالهِ بتخالف منزلةٍ في الرابع وهكذا الى ١٩ فتجمعهُ الى تسعة امثالهِ بتخالف منزلة في التاسع

كل عددٍ يُضرَب في ١٥ او في ١٥٠ او في ١٥٠٠ يزاد

عليهِ مثل نصفهِ ويُبسَط المجتمع عشرات في الاول ومئات في الثاني والوفا في الثالث . فاذا قيل اضرب ٢٤ في ١٥ فزِد على ٢٤ مثل نصفها وهو ١٢ — ٣٦ فابسط المجتمع عشرات بزيادة صفرٍ في اولهِ — ٣٦٠ وهو الجواب . واذا وجد كسرٌ في تنصيف المضروب يوخذ له ثلث المضروب فيهِ وهو ٥ في الاول و ٥٠ في الثاني و ٥٠٠ في الثالث . فلو قيل اضرب ٢٥ في ما تقدم زدت عليها مثل نصفها — $\frac{1}{2}$ ٣٧ فيكون الجواب في الصورة الاولى ٣٧٥ وفي الصورة الثانية ٣٧٥٠ وفي الصورة الثالثة ٣٧٥٠٠ وقس على ذلك

كل عددٍ يُضرَب في ٩٩ فقدّمهُ صفرين واطرحهُ من الحاصل . فلو قيل اضرب ٣٥٤ في ٩٩ قدمت المضروب صفرين — ٣٥٤٠٠ وطرحتهُ من الحاصل — ٣٥٠٤٦

كلُّ عددٍ شئتَ تضعيفهُ فاضربهُ في ٢

كلُّ عددٍ شئتَ تنصيفهُ فاقسمهُ على ٢

مسائل منثورة

(١) كم يبلغ ثمن ٣ اذرع جوخ في سعر ٣١ غرشًا وكم في سعر ٥٧ غرشًا وكم في سعر ٩٨ غرشًا

(٢) ارضٌ غلتها في السنة ٣٢٠ اردبّ قمحٍ فكم تكون

غلتها في ١٤ سنةً وكم في ٣٠ سنةً

(٣) كم يومًا في ٦ سنين على حساب السنة ٣٦٥ يومًا وكم في ١٩ سنةً

(٤) دراهم قُسِمت على ٤٧ رجلاً فنال كلٌّ منهم ٢٥ درهمًا فكم كان عدد الدراهم

(٥) عاملٌ اجرتهُ ٢٥٦ فضةً في اليوم فكم تكون في ٣١ يومًا وكم في سنةٍ

(٦) رجلٌ عندهُ ٧ بسطات جوخ كل بسطةٍ ١٢ قطعة وكل قطعة ٣٩ ذراعًا فكم يكون عندهُ من القطع والاذرع

(٧) سفينةٌ تسير ٧ اميال في الساعة فكم ميلاً تسير في اليوم وكم في السنة

(٨) كتابٌ يتضمن ٣٢٥ صحيفة وفي كل صحيفة ٤٥ سطرًا وفي كل سطرٍ ٣٢ حرفًا فكم حرفًا في الكتاب

(٩) في كم يومًا يقدر رجل واحدٌ ان يتم ما بعملهُ ٩ رجال في ٩٩ يومًا او في ١٣٢ يومًا

(١٠) بستانٌ فيه ١٩٠ صفًا من الشجر وفي كل صفٍّ ١٦٠ شجرة وعلى كل شجرة ٨٧٠ ثمرة فكم يكون عدد الاشجار والاثمار

(١١) ١٣ قاربًا اقامت ٣٠ يومًا في الصيد وكان كل قارب يلقي شبكتهُ ١٥ مرة في اليوم ويصطاد ١٣ سمكة كل

مرةٍ فكم كان عدد السمك الذي اصطادتهُ القوارب في المدة المذكورة

(١٢) رجلان خرجا للسفر من مكانٍ واحدٍ في وقتٍ واحدٍ فانطلق احدهما الى جهة الشمال والآخر الى جهة الجنوب وكان الواحد يقطع ٣٧ ميلاً والآخر ٤٢ ميلاً في اليوم فكم يكون قد ابعد احدهما عن الآخر في سابع يومٍ من خروجهما

(١٣) ساعيان خرجا من حلب في وقتٍ واحدٍ قاصدين مكة وكان احدهما يقطع ٥٢ ميلاً والآخر ٤٤ ميلاً في اليوم فكم يكون قد سبق احدهما الآخر في آخر اليوم الثاني عشر من خروجهما

(١٤) رقّاص ساعةٍ يضرب ضربةً في الثانية فكم ضربةً يضرب في ساعة وكم في يوم وكم في اسبوع

(١٥) اذا كان ٣٠ رجلاً يعملون عملاً في ٤٣ يومًا ففي كم يومًا يعملهُ رجل واحد

(١٦) اذا كان ٧٠ رجلاً يعملون عملاً ما في ٨٣ يومًا فكم يلزم لهُ من الرجال لاجل عملهِ في يوم واحد

(١٧) رجل يقدر ان يتمم عملاً في ٢١٧ يومًا اذا اشتغل ١٣ ساعةً في اليوم ففي كم يومًا يقدر ان يتممهُ اذا اشتغل ساعة فقط في اليوم

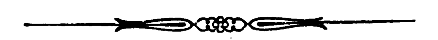
(١٨) ٢٢٧ رجلًا يبنون منزلاً في ١٢٢ يومًا اذا اشتغلوا ١٢ ساعة في اليوم ففي كم يومًا يبنونهُ اذا اشتغلوا ساعتين فقط في اليوم

(١٩) اذا كان ثمن الذراع من الجوخ ٦٠ غرشًا فكم يكون ثمن ٤٥ ثوبًا كل واحد منها ٣٢ ذراعًا

(٢٠) كم يكون ثمن ٤ بسطات جوخ احداها ٢٥ ذراعًا في سعر ٤٠ غرشًا والثانية ٣٢ ذراعًا في سعر ٦٥ غرشًا والثالثة ٢٩ ذراعًا في سعر ٤٧ غرشًا والرابعة ٢٧ ذراعًا في سعر ٣٤ غرشًا

(٢١) رجل دفع ٢٥٠ غرشًا ثمن ٢٥ رطل بن و ٤٠٠ غرش ثمن ٢٠ قالب سكر و ٢٣٠ غرشًا ثمن ٣٠ رطل صابون و ٥٥٠ غرشًا ثمن قنطار زيت على حساب القنطار ١٠٠ رطل فكم يكون ثمن الجميع

(٢٢) رجل عاش ٧٥ سنة و ٢٦ يومًا و ٦ ساعات و ٥ دقائق فكم دقيقة عاش على حساب السنة ٣٦٥ يومًا واليوم ٢٤ ساعة والساعة ٦٠ دقيقة



الفصل الرابع
في القسمة

القسمة تجزئة احد عددين الى اجزاء متساوية عدتها بقدر آحاد الآخر. فان كانت على غير مجانس كقسمة دراهم على رجال كان الغرض منها معرفة ما يصيب الواحد. وان كانت على مجانس كقسمة دراهم على دراهم كان الغرض منها معرفة نسبة احد المقدارين الى الآخر او معرفة ما في المقسوم من امثال المقسوم عليهِ

واركان القسمة ثلثة المقسوم وهو العدد الذي تجزّئهُ. والمقسوم عليهِ وهو العدد الذي تجزّئ عليهِ. ويُطلَق عليهما المقسومان توسعًا. والخارج وهو العدد الذي يتحصل من ذلك. ونسبتهُ الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليهِ. وكذا نسبة المقسوم الى الخارج كنسبة المقسوم عليهِ الى الواحد. واذا بقي

شيء بعد تمام عمل القسمة فانهُ يُعرَف بالباقي.
وهذا يكون دائمًا من اسم المقسوم

فلو قيل اقسم ١٢ مثلاً على ٤ كان المراد ان تجزّي ١٢ الى اربعة اجزاء متساوية فيكون كلُّ جزء منها ٣ وهو خارج القسمة. فنسبتهُ الى الواحد ٣ مرات كما ان نسبة ١٢ المقسومة الى ٤ المقسوم عليها ٣ مرات. وايضًا نسبة ١٢ الى ٣ التي هي خارج القسمة ٤ مرات كما ان نسبة ٤ المقسوم عليها الى الواحد ٤ مرات

والقسمة عكس الضرب باعتبار ان الضرب تجمع كميّات متساوية الى كميّة واحدة والقسمة تجزّي الكميّة الواحدة الى عدّة كميّات متساوية. فيكون المقسوم عليهِ والخارج ضلعَين مسطحها المقسوم. وهي نوعان قصيرة وهي القسمة على ١٢ فما دون وطويلة وهي القسمة على ١٢ فما فوق. ولكلٍّ منها قاعدة سيأتي بيانها

واعلم ان القسمة اختصار لطرح الاعداد المتماثلة كما ان الضرب اختصارٌ لجمعها. فاذا طرحنا

المقسوم عليهِ من المقسوم على التوالي حتى يفنيهُ نرى ان عدد الطرحات يكون بقدر عدد الآحاد في الخارج

فاذا كان المقسوم ١٢ مثلاً والمقسوم عليهِ ٤ فاننا نتوصل الى معرفة الخارج بالطرح هكذا

١٢
٤

٨
٤

٤
٤

٠

واذ كانت الطرحات ثلثًا فالخارج يكون ثلثةً

تنبيهٌ * الخطُّ العرضيُّ بين نقطتين هكذا ÷ هو علامة القسمة يُشير الى ان ما قبلهُ مقسومٌ على ما بعدهُ وهو بمعنى على. مثال ذلك ٨÷٢=٤ فيُقرا ثمانية على اثنين يخرج اربعة ويقال في الاختصار ثمانية على اثنين اربعة

ومن اراد سرعة استحضار الجواب فليحفظ جيدًا جدول القسمة وهو كجدول الضرب ولكن يفرق بينهما بان الاعداد التي في ملتقى الصفَّين هي المقسوم والصف الاعلى هو المقسوم عليهِ والصف الذي الى اليمين هو الخارج فلا حاجة الى وضعهِ هنا استغناء بوضعهِ هناك

قاعدة القسمة القصيرة

هي ان ترقم المقسوم عليهِ الى يسار خطٍّ هلاليٍّ عن يسار المقسوم وتمدَّ تحت هذا خطًّا عرضيًّا. ثم تنظر كم مرةً يدخل المقسوم عليهِ في رقمٍ او اكثر من يسار المقسوم وترسم عددَ المرات تحت آخرِ رقمٍ مّما قسمتهُ خارجًا اول. فاذا لم يبقَ باقٍ فاقسم الرقم التالي من المقسوم وضع الخارج الى يمين الخارج الاول. ولكن ان بقي باقٍ فاحسبهُ عشراتٍ واجمع اليهِ الرقم التالي من المقسوم حاسبًا اياهُ احادًا واقسم المجتمع كما فعلت في الاول وهكذا حتى ينتهي العمل

ومتى كان شيءٌ من ارقام المقسوم اقلَّ من المقسوم عليهِ فضع صفرًا في الخارج واحسب ذلك الرقم عشراتٍ واجمع اليهِ الرقم التالي من المقسوم حاسبًا اياهُ آحادًا واقسم المجتمع كما تقدم. فيكون ما تحت الخط العرضي هو الخارج او الجواب

واذا بقي شيءٌ بعد تمام عمل القسمة فهو كسرٌ فارسمهُ عن يمين الخارج فوق المقسوم عليهِ مادًّا بينهما خطًّا عرضيًا

مثال ذلك ان نقسم ٨٩٢١٢٢ على ٤ وهذه صورة العمل

المقسوم ٨٩٢١٢٢(٤ المقسوم عليهِ

الخارج ٢٢٣٠٣٠ $\frac{٢}{٤}$

تبدأ من يسار المقسوم فتقسم ٨ على ٤ فيخرج ٢ فترقمها تحتها تحت الخط ثم ٩ على ٤ فيخرج ٢ ويبقى ١ فترقم الخارج الى يمين الخارج الاول وتحسب الباقي وهو واحدٌ عشرةً وتضم اليهِ ما عن يمين ٩ وهو ٢ فيجتمع ١٢ نتقسم كما تقدم فيخرج ٣ فترقمها الى يمين الخارج الثاني. ثم ترقم صفرًا في الخارج لان ١ اقلُّ من المقسوم عليهِ وتحسب هذا الرقم عشرة وتجمع اليهِ ما قبلهُ فيجتمع ١٢ ونقسم فيخرج ٣ فترقمها في الخارج. ثم ترقم صفرًا في الخارج لان ٢ اقلُّ من المقسوم عليهِ. واذ كانت اقلَّ من المقسوم عليهِ ولم يبقَ في المقسوم رقمٌ تجمعهُ اليها كانت هي الباقي الاخير فترقمها الى يمين الخارج فوق المقسوم عليهِ مفصولةً عنهُ بخطٍ عرضيٍ علامةً للقسمة كما ترى وهي كسرٌ منهُ فيقرأ ثلاثة ارباع او ثلاثة من اربعة وقس عليهِ. ولا بدَّ من حفظ المحاذاة بين

الارقام بحيث يكون كل خارجٍ تحت مقسومهِ كما رايت .

مثال آخر ٢١٠٩٠٤٣١ (٩

٢٣٤٣٣٨١ $\frac{٢}{٩}$

وضعنا هنا الخارج الاول تحت آخر رقم مما قسمناهُ اي تحت ١ من ٢١ بتخطي منزلة من يسار المقسوم لانها اقلّ من المقسوم عليهِ وهكذا العمل في نظائرهِ

وعلى هذه القاعدة تقسم ما ياتي

(١) ٢٥٦٥٨٧ على ٣ (٢) ٢٧٨٥٦٧ على ٢ وعلى ٣

(٣) ٢٥٦٧٨٨ على ٣ وعلى ٤ (٤) ٢٥٦٧٨٨ على ٥ وعلى ٦

(٥) ٦٥٣٤٢١٦٧ على ٧ وعلى ٨ وعلى ٩ وعلى ١٠

قاعدة القسمة الطويلة

هي ان ترقم المقسومَين كما تقدم ثم تنظر كم مرةً يدخل المقسوم عليهِ في اقلّ ارقام يمكن دخولهُ فيها من يسار المقسوم وترقم الخارج ضمن خطٍّ هلاليّ عن يمينهِ . ثم تضرب المقسوم عليهِ في هذا الخارج وتطرح الحاصل من الارقام المقسومة وتنزّل الرقم التالي من

المقسوم الى يمين الباقي وتجعل ذلك مقسومًا جديدًا
تقسمهُ كما سبق وترقم خارجهُ الى يمين الخارج الاول.
ثم تضرب وتطرح وتنزّل وتقسم هكذا حتى تاتي على
جميع الارقام التالية من المقسوم راقمًا في الخارج صفرًا
لكل مقسومٍ جديدٍ هو اقلّ من المقسوم عليهِ وفاعلًا
بالباقي بعد تمام القسمة كما في القسمة القصيرة.

مثال اول ان يقال اقسم ٩٣٧٣٨٦ على ٥٤ وهذه
صورة العمل

الخارج   المقسوم   المقسوم عليهِ

١٧٣٥٩ (٩٣٧٣٨٦ (٥٤
٥٤

٣٩٧
٣٧٨

١٩٣
١٦٢

٣١٨
٢٧٠

٤٨٦
٤٨٦

فبما ان المقسوم عليهِ منزلتان تاخذ من شمال المقسوم منزلتين فتجد فيهما ٩٣ نقسمها على ٥٤ فيخرج ١ فترقمهُ الى يمين المقسوم ثم تضرب فيهِ المقسوم عليهِ فيحصل ٥٤ فترقم هذا الحاصل تحت الرقمين المقسومين وتطرحهُ منهما فيبقى ٣٩ وهو اقلُّ من المقسوم عليهِ فتنزّل الى يمين هذا الباقي الرقم التالي من المقسوم وهو ٧ فيصير ٣٩٧ وهو مقسومٌ جديدٌ نقسمهُ على ٥٤ فيخرج ٧ ترقمها عن يمين الخارج الاول وتضرب فيها المقسوم عليهِ وتطرح الحاصل من المقسوم الجديد فيبقى ١٩ تنزّل الى يمين هذا الباقي الرقم التالي من المقسوم وهو ٣ فيصير ١٩٣ نقسم ذلك وترقم الخارج ونطرح الحاصل وتنزّل الى يمين الباقي ثم نقسم كما تقدم وهكذا الى نهاية العمل

مثال ثانٍ ان يقال اقسم ١١٧٧٣ على ٣٢٧ وهذه صورة العمل

المقسوم عليه	المقسوم	الخارج
٣٢٧)	١١٧٧٣	(٣٦
	٩٨١	
	١٩٦٣	
	١٩٦٣	

فبما ان ثلاث منازل من شمال المقسوم هي اقلُّ من المقسوم عليهِ ولا يمكن دخولهُ فيها اخذنا منهُ منزلةً رابعةً كما ترى . وهكذا

العمل في نظائره

مثال ثالث أن يقال اقسم ٤٥٨١٧ على ٣٥ وهذه صورته

$$
٣٥)٤٥٨١٧(١٣٠٩\tfrac{٢}{٣٥}
$$

```
 ٣٥
----
١٠٨
١٠٥
-----
 ٣١٧
 ٣١٥
 ---
   ٢ باقٍ
```

وعلى هذه القاعدة تقسم ما يأتي

(١) ٣٩٨٧٦٥٤٣ على ١٣ (٢) ٦٢٨٣٤٥٩ على ٣٩

(٣) ٣٧٨٩٥٤٣٩ على ١١٢ (٤) ٣٩٠٧٠ على ١٥

(٥) ٣٩٠٧٠ على ٩ و١٩ وعلى ١٧ وعلى ٢٦ وعلى ٣٣٤

تنبيه * قد تُستعمَل القسمة القصيرة مكان الطويلة وبالعكس لنكتةٍ والطويلة هي الاصل في ما قلّ او كثر كما لا يخفى عن الفطن

وللقسمة طرق اخرى غير هذه منها الزنجير وهذا الطريق يُستعمَل في ما كثرت فيهِ منازل المقسوم عليهِ احتياطًا من الغلط وتخفيفًا على فكر الحاسب. وهذه صورته

الخارج	٢٠١٢	٣١٣		المقسوم عليه ١
المقسوم	٦٢٩٨٦٣	٦٢٦		٢
	٦٢٦	٩٣٩		٣
	٣٨٦	١٢٥٢		٤
	٣١٣	١٥٦٥		٥
	٧٣٣	١٨٧٨		٦
	٦٢٦	٢١٩١		٧
		٢٥٠٤		٨
باقٍ	١٠٧	٢٨١٧		٩

رسمنا المقسوم تحت الطرف الايمن من الخط والمقسوم عليهِ تحت الطرف الايسر منهُ بجانب الخط القائم . ثم رسمنا ١ عن يسار المقسوم عليهِ وتحتهُ ٢ وضربنا ٢ في المقسوم عليهِ ورسمنا الحاصل تحتهُ صفًّا ثانيًا. ثم رسمنا تحت الاثنين ٣ وتحت الثلاثة ٤ وهكذا الى ٩ وضربنا كلاًّ منها على حدة في المقسوم عليهِ ورسمنا الحواصل صفوفًا كما ترى فتكوَّن منها سلسلةٌ متفاضلة حلقاتها في كميَّة المقسوم عليهِ. ثم اخذنا من شمال المقسوم ثلاث منازل لان المقسوم عليهِ ذو ثلاث منازل واخذنا من ارقام السلسلة اقرب الاعداد الى ٦٢٩ وهو ٦٢٦ ورسمنا ٢ الواقعة عن شمالها في اعلى الخط الايمن فوق ٩ التي هي آحاد المقسوم خارجًا اول . ثم طرحنا ٦٢٦ من ٦٢٩ ونزّلنا ٨ الى يمين الباقي ثم بعد رسم الصفر في الخارج نزّلنا ٦ فصارت الجملة ٣٨٦ واقرب الاعداد اليها في السلسلة ما هو دونها ٣١٣ وعن

شمالها ١ رسمناهُ في الخارج ثم طرحنا ونزّلنا وقسمنا وطرحنا حتى انتهى العمل فكان الخارج ٢٠١٢ والباقي ١٠٧ كما رايت وقس عليهِ

ومنها نصف الزنجير. وهذا الطريق مثل الذي قبلهُ غير ان السلسلة فيهِ مختصرة والمنازل الماخوذة من المقسوم يمكن ان تتكرّر قسمتها مرتين او اكثر في بعض الصور. وهذه صورتهُ

الخارج ٧٥

	المقسوم		المقسوم عليهِ	
	١			
	٢١			
	٤٤			
المقسوم	٩٧٥	١٣	المقسوم عليهِ	١
	٥٢	٢٦		٢
	٥٢	٥٢		٤
	٤٥	١٠٤		٨
	٣٦			
	١٩			
	١٣			
	٦٥			
	٥٢			
	١٣			
	١٣			

رسمنا تحت المقسوم عليهِ ضعفهُ وعن شمالهِ ١ وعن شمال الضعف ٢ وهما ضعف ١ ثم تحت الضعف ضعفهُ وعن شمالهِ ٤ وهي ضعف ٢ ثم تحت ضعف الضعف ضعفهُ وعن شمالهِ ٨

وهي ضعف ٤ ثم قسمنا ٩٧ من شمال المقسوم كما سبق في الزنجير فخرج ٤ ثم كررنا القسمة فخرج ٢ ثم ١ رسمنا هذه الخوارج بعضها فوق بعض لانها من منزلة واحدة. ثم جمعناها ورسمنا مجموعها وهو ٧ فوقها خارجًا اول. ثم نزّلنا ٥ الى يمين ٦ الباقي الاخير وقسمنا كما تقدم فخرج ٤ ثم ١ جمعناهما ورسمنا مجموعهما فوقهما الى يمين الخارج الاول كما رايت وقس عليهِ

امتحان القسمة

هو ان تضرب المقسوم عليهِ في الخارج وتضمّ الباقي ان كان الى الحاصل فان ساوى الحاصلُ او المجتمع المقسومَ كان العمل صحيحًا والّا فلا

امتحان المثال الاول

الخارج ١٧٣٥٩

المقسوم عليهِ ٥٤

٦٩٤٣٦

٨٦٧٩٥

المقسوم ٩٣٧٣٨٦

امتحان الضرب بالقسمة

العمل في ذلك ان تقسم الحاصل على المضروب فيخرج المضروب فيهِ او على المضروب فيهِ فيخرج المضروب

مثال الاول ان تضرب ٣٦٧٩ في ٣٢٧ وتمتحن العمل . وهذه صورتهُ

	امتحانهُ	
٣٦٧٩		٣٦٧٩)١٢٠٣٠٣٣(٣٢٧
٣٢٧		١١٠٣٧
٢٥٧٥٣		٩٩٣٣
٧٣٥٨		٧٣٥٨
١١٠٣٧		٢٥٧٥٣
١٢٠٣٠٣٣		٢٥٧٥٣

مثال الثاني ان تضرب ٣٩٤٠٧ في ٣٠٤١ وتمتحن العمل . وهذه صورتهُ

٣٠٤١)١١٩٨٣٦٦٨٧(٣٩٤٠٧

	امتحانهُ	
		٩١٢٣
٣٩٤٠٧		٢٨٦٠٦
٣٠٤١		٢٧٣٦٩
٣٩٤٠٧		١٢٣٧٦
١٥٧٦٢٨		١٢١٦٤
١١٨٢٢١		٢١٢٨٧
١١٩٨٣٦٦٨٧		٢١٢٨٧

وقس على جميع ما ذكرناهُ في ما قلَّ او كثر

اختصاراتٌ في القسمة

اولاً متى كان اصفارٌ عن يمين المقسوم عليهِ فاقطعها واقطع ارقاماً بقدرها من يمين المقسوم واقسم الارقام الباقية من المقسوم على الارقام الباقية من المقسوم عليهِ. ثم ضع الارقام المقطوعة من المقسوم الى يمين الباقي ان كان والاَّ فهي الباقي

مثال ذلك ان نقسم ٤٦٧٣٠٣٦٧ على ٤٣٠٠٠٠٠

وهذه صورة العمل

الخارج المقسوم المقسوم عليهِ

$\frac{٥٣٠٣٦٧}{٤٣٠٠٠٠٠}$ ١١ (٣٠٣٦٧ | ٤٦٧ (٠٠٠٠٠ | ٤٣

٤٣

٤٧

٤٣

الباقي ٥٣٠٣٦٧

ثانياً متى كان المقسوم عليهِ ١٠ او ١٠٠ او

١٠٠٠ ونحو ذلك فاقطع من يمين المقسوم ارقامًا بقدر الاصفار فتكون الارقام الباقية بعد القطع هي الخارج والارقام المقطوعة هي الباقي.

فلو قيل اقسم ٥٧٦٨٤ على ١٠٠٠ كان الخارج ٥٧ والباقي $\frac{٦٨٤}{١٠٠٠}$ وقس عليهِ

ثالثًا متى كان المقسوم عليهِ مسطَّحًا فاقسم اولاً على واحد من ضلعيهِ او اضلاعهِ ثم اقسم الخارج على الضلع الآخر فما خرج اخيرًا فهو الجواب

مثال ذلك ان نقسم ٤٧٣٩ على ٤٨ وهذه صورة العمل

٨)٤٧٣٩ الضلع الاول

الباقي الاول ١ــ ٦)٥٩١ الضلع الثاني

الباقي الثاني ٣ــ ٩٨

واذا شئت ان تعرف الباقي الحقيقي فالعمل ان تضرب الباقي الثاني في الضلع الاول وتضمّ الباقي الاول الى الحاصل فما كان فهو الباقي الحقيقي

فاننا في هذا المثال نضرب الباقي الثاني وهو ٣ في ٨

ونضيف الباقي الاول وهو الى الحاصل — ٢٥ — $\frac{٣٥}{٤٨}$ وهو الباقي الحقيقي. وسياتي الكلام على حلّ الاضلاع في خاتمة هذا الباب

مسائل منثورة

(١) رجلٌ دفع ٩٩ غرشًا ثمن ٩ نعجات فكم يكون ثمن النعجة

(٢) اولاد وجدوا كيسًا فيهِ ٥٤ درهمًا فاقتسموا ذلك فيما بينهم بالسوية فنال الولد ٩ دراهم فكم كان عددهم

(٣) ٨ صبيان وجدوا ٨٨ درهمًا فاذا اقتسموا ذلك بينهم فكم درهمًا ينال الواحد منهم

(٤) ١٥ ارطال لحم بلغ ثمنها ٢٢٣ فضة فكم يكون ثمن الرطل

(٥) رجلٌ دفع ٤٥٥٦ غرشًا ثمن ٧٧ نعجةً فكم يكون ثمن النعجة

(٦) رجلان تشاركا في تجارة فربحا ٢٩٧٦٥ غرشًا فكم يكون نصيب كل منهما

(٧) رجلٌ توفي ولهُ ٩ اولاد وكانت تركتهُ ٥٤٤٢ دينارًا فكم يكون نصيب كلٍّ منهم

(٨) مسافرٌ قطع ٢٥٤٢ ميلاً في سنة ونصف فكم ميلاً يكون قد قطع في الشهر

(٩) اذا قسمنا ١٦٧٠ درهمًا على ٢٠٠ رجل فكم ينال الواحد

(١٠) رجلٌ آجر بيتًا لهُ بمبلغ قدرهُ ٣٤٢٠ دينارًا في السنة

فكم تكون اجرة البيت في الشهر

(١١) عاملٌ اجرتهُ ١٣٢٥ فضة في الشهر فكم تكون في الاسبوع وكم في اليوم على حساب الشهر ٣١ يومًا

(١٢) عسكرٌ عددهُ ٣٤٢ نفرًا فاذا كانت جرايتهُ ٧٦٥٤٣ اوقية خبز في اليوم فكم يصيب كلَّ نفر

(١٣) ضيعةٌ غلَّتها ٣٣٩٨٧١ كيل قمح فاذا قُسِم ذلك على ١٠٦٩٠ رجلاً فكم ينال كلٌّ منهم

(١٤) تاجرٌ يربح ٢٠٨٣٠ غرشًا في الشهر ففي كم شهرًا يقدر ان يربح ١٧٥٤٠٠٠ غرشٍ

(١٥) كم قنطارًا في ٢٤٢٠٠ رطل وكم اوقيةً في ٦٢٤٥ رطلاً

(١٦) كم غرشًا في ٣٣٠٠٠ بارة وكم في ٦٩٨٨٤ بارةً

(١٧) السنة الكبيس ٣٦٦ يومًا فكم يوجد من السنين في ٣٦٧٨٣٠ يومًا

(١٨) سمَّان اراد ان يضع ٣٨٦٤ رطل سمنٍ في زقاقٍ لهُ يسع الواحد منها ٣٢ رطلاً فكم يلزمهُ من الزقاق

(١٩) فلاَّحٌ نصب ٢٠٦٣٠٠ غرس في ٢٠٠ صفٍّ فكم يكون قد وضع في كل صفٍّ

الخاتمة

اصطلاحاتٌ حسابيّةٌ

الواحد او الوحدة هو ما يُنظَر اليهِ مجردًا اي من دون التفات الى الاجزاء التي تركَّب منها

الصحيح هو واحدٌ او جماعة آحاد

الكسر جزءٌ او جزآن او اجزاءٌ من الواحد

مثالهُ ١/٢ و١/٣ و٣/٤ اي نصف وثلثان وثلاثة ارباع

الزوج كل عددٍ ينقسم الى متساويَين ويخالف الفرد بواحدٍ ويقال لهُ الشَفْع ايضًا

مثالهُ ٤ فانها تنقسم الى قسمين متساويين كلٌّ منهما اثنان وهي اكثر من ٣ بواحد واقلُّ من ٥ بواحد

الفرد كل عددٍ لا ينقسم الى متساويَين ويخالف الزوج بواحدٍ ويقال لهُ الوِتر ايضًا

مثالهُ ٣ فانها لا تنقسم الى متساويين وهي اكثر من ٢ بواحدٍ واقلُّ من ٤ بواحد

العدد الاول كلُّ عددٍ لا يعدُّهُ غير الواحد

اي انهُ لا يُقسَم على عددٍ آخر غير ١ فقط ومن المعلوم انهُ يُقسَم على ذاتهِ . والاعداد الاوائل غير منحصرة فالعشرة الاولى منها هي ١ ٢ ٣ ٥ ٧ ١١ ١٣ ١٩ ٢٣ فليجد المتعلم العشرة التالية

واعلم انهُ لا يوجد بين الاعداد الاوائل عدد زوج الا ٢ فقط لانها لا تُقسَم الا على واحدٍ وعلى نفسها

المسطَّح ويُقال لهُ المركَّب ايضاً هو العدد الحاصل من ضرب عددٍ في عددٍ آخر

وقيل ايضاً هو الذي يُقسَم على غير ذاتهِ وواحدٍ ايضاً من الاعداد الاخر وهو مركب من الاعداد الاوائل . مثالهُ ٦ فانها مسطح ٢ و٣ وهما عددان اولان لان ٢ × ٣ = ٦ . و٢٤ فانها مسطح ٤ و٦ لان ٤ × ٦ = ٢٤ و ٤ = ٢ × ٢ و ٦ = ٢ × ٣ فتكون ٢٤ مركبة من اعداد اوائل

العدد المُنطَق بضم الميم وفتح الطاء المخفَّفة هو ما امكنت قسمتهُ صحيحًا على الاعداد الاوائل من ٢ الى ٩

مثالهُ ٢٤ فانها تنقسم صحيحًا على ٢ وعلى ٣ وعلى ٤ وعلى ٦ وعلى ٨

العدد الاصمُّ ما لا يقبل القسمة صحيحًا على غير الواحد من الاعداد الاوائل مما دون ١٠ الا انهُ اذا كان مركبًا فانهُ يقبلها على الاعداد الصمّ مما فوق ١٠

مثالهُ ١١ و١٧ و١١٩ فانها لا تقبل القسمة صحيحًا على غير الواحد الا ان ١٢١ تقبل القسمة صحيحًا على ١١ لانها مركَّبة من اصمَّين متساويَين كل واحدٍ منهما ١١ ومثلها ١٤٣ فانها مركبة من ١١ و١٣ لان ١١ × ١٣ = ١٤٣

المربَّع هو العدد الحاصل من ضرب عددٍ في مثلهِ ويقال لهُ المال ايضًا

مثالهُ ١٦ فانها مربع ٤ لان ٤ × ٤ = ١٦

جذر المربع عددٌ ضُرِب في مثلهِ فحصل منهُ المربع كالاربعة في المثال السابق فانها جذر ١٦

المكعَّب ويقال لهُ الكعب ايضًا هو العدد الحاصل من ضرب عدد في مربَّعهِ

مثالهُ ٦٤ فانها مكعب ٤

جذر المكعَّب عددٌ ضُرِب في مربعهِ فحصل

منهُ المكعب كالاربعة في المثال السابق

العدد الذي يعدُّ عددًا آخراي يقسمهُ صحيحًا من دون باقٍ يقال لهُ عادُّهُ

مثالهُ ٤ و٨ لان ٨ ÷ ٤ = ٢ فالاربعة عادٌّ للثمانية

العدد الذي يُقسَم عليهِ عددان او اكثر من دون باقٍ يقال لهُ عادُّهما المُشترَك

مثالهُ ٤ فانها عادَّةٌ ٨ و١٢ لان ٨ ÷ ٤ = ٢ و١٢ ÷ ٤ = ٣

العدد الذي يُقسَم صحيحًا على عددٍ آخر يقال لهُ معدودهُ

مثالهُ ٨ فانها معدودة ٤ لان ٨ ÷ ٤ = ٢

العدد الذي يقسم صحيحًا على عددين او اكثر يقال لهُ معدودهما المشترك

مثالهُ ١٢ فانها معدودٌ مشتركٌ لهذه الاعداد وهي ٢ و٤ و٦

يكون عددٌ اوّلَ لآخر اذا لم يعدّهما كليهما عددٌ غير الواحد مثالهُ ٢ و٥ و٨ و٩

كل عددين غير الواحد ان تساويا نحو خمسة وخمسة فمتماثلان ويقال لهما المتساويان وان افنى اقلهما الاكثر نحو ٢ و٤ فمتداخلان ويقال لهما المتناسبان وان عدّهما ثالث نحو ٤ و٦ فمتوافقان ويقال لهما المشتركان والّا فمتباينان ويقال لهما المتخالفان نحو ٥ و ٩

تنبيه * تماثل العددين بيّنٌ . ويُعرَف التداخل والتوافق والتباين بقسمة الاكثر على الاقل . فان لم يبقَ شيءٌ فمتداخلان كالتسعة والثلاثة . وان بقي شيءٌ قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا فان لم يبقَ شيءٌ فمتوافقان والمقسوم عليه الاخير هو العادُّ لهما او وفقهما كالخمسة عشر والعشرة . وان بقي واحدٌ فمتباينان كالسبعة والثلاثة . فكلُّ عددين فُرِضا لا بدَّ ان يكون بينهما احدى هذه النِسَب الاربع . والنسبة هي اضافةٌ بين عددين في وجهٍ اشتركا فيه ام اختلفا

خاصّيات الاعداد

الخاصية الاولى * مجموع او فضل عددين كل منهما زوجٌ عددٌ زوج :

مثاله ٤+٨ — ١٢ و٨ — ٤ — ٤

الخاصية الثانية * مجموع او فضل عددين كل منهما فردٌ عددٌ زوج ولكن مجموع ثلاثة اعدادٍ كل منهما فردٌ عددٌ فردٌ

مثاله ٥ + ٩ — ١٤ و٩ — ٥ — ٤ ولكن ٥ + ٩ + ٣ — ١٧

الخاصية الثالثة * مجموع اعدادٍ عدّتها زوج وكلٌّ منها فرد عدد زوج ولكن مجموع اعدادٍ عدّتها فرد وكل منها فرد عددٌ فردٌ

مثاله ٣+٥+٩+٧ — ٢٤ ولكن ٣+٥+٩ — ١٧

الخاصية الرابعة * مجموع او فضل عددِ زوجٍ وعددِ فردٍ عددٌ فردٌ

مثاله ٤+٩ — ١٣ و٩ — ٤ — ٥

الخاصية الخامسة * مسطّح عددِ زوجٍ وعددِ فردٍ او عددين زوجين عددٌ زوجٌ

مثاله ٤ × ٩ — ٣٦ و٤ × ٨ — ٣٢

الخاصية السادسة * لا تمكن قسمة عددٍ فردٍ على عدد زوجٍ من دون باقٍ

مثاله ٢٥ ÷ ٦ = ٤$\frac{1}{6}$

الخاصية السابعة * مربّع او مكعّب جذرٍ زوجٍ زوجٌ

مثاله ٤ × ٤ = ١٦ او ٤ × ٤ × ٤ = ٦٤

الخاصية الثامنة * مسطّح اعدادٍ كل منها فرد مهما كانت عدّتها عددٌ فردٌ. ومن ثمَّ كان مربّع ومكعّب عددٍ فردٍ عددًا فردًا

مثاله ٣ × ٣ = ٩ و٣ × ٥ × ٧ = ١٠٥ ومن ثم ٣ × ٣ = ٩ و٣ × ٣ × ٣ = ٢٧

الخاصية التاسعة * كل عددٍ فردٍ عدَّ عددًا زوجًا فانهُ يعدُّ نصفهُ

مثاله ٣ تعدُّ ١٢ وهي تعدُّ ايضًا ٦ التي هي نصف ١٢

الخاصية العاشرة * اذا ضُرِب المربَّع في المربَّع او قُسِم عليهِ يكون الحاصل او الخارج مربعًا

مثاله ١٦ × ٩ — ١٤٤ او ١٦ ÷ ٤ — ٤

الخاصية الحادية عشرة * اذا ضُرِبَ المربع في غير المربع او قسم عليهِ كان الحاصل او الخارج غير مربع

مثالهُ ١٦ × ٦ — ٩٦ او ٣٦ ÷ ٦ — ٦

الخاصية الثانية عشرة * الفضل بين مكعبٍ صحيحٍ وجذرهِ يقسم على ٦ من دون باقٍ

مثالهُ ٦٤ — ٤ — ٦٠ و ٦٠ ÷ ٦ — ١٠

الخاصية الثالثة عشرة * كل عددٍ ضُرِبَ في آخر ثم قُسم عليهِ وضُرِب الحاصل في الخارج حصل مساوي مربع ذلك العدد

مثالهُ ٩ × ٣ — ٢٧ و ٩ ÷ ٣ — ٣ و ٢٧ × ٣ — ٨١

الخاصية الرابعة عشرة * التفاضل بين كل مربعين مساوٍ لمضروب مجموع جذرَيهما في تفاضل الجذرين

مثالهُ ٣٦ — ١٦ — ٢٠ و ٦ — ٤ — ٢ و ٢ × ١٠ — ٢٠

الخاصية الخامسة عشرة * مسطح عددين اوَّلين لا يكون مربَّعًا

مثاله ٥ × ٧ = ٣٥

الخاصية السادسة عشرة * كل عددين قُسِم كل منهما على الآخر وضُرِب احد الخارجين في الآخر حصل واحدٌ ابدًا

مثاله ١٢ ÷ ٨ = ١ $\frac{١}{٢}$ و ٨ ÷ ١٢ = $\frac{٢}{٣}$ و $\frac{٢}{٣}$ × ١ $\frac{١}{٢}$ = $\frac{٦}{٦}$ = ١

الخاصية السابعة عشرة * اذا شئت قسمة جذر عددٍ على جذر عددٍ آخر فاقسم احد العددين على الآخر فيكون جذر الخارج جوابًا

مثاله ١٠٠ ÷ ٢٥ = ٤ و ١٠ ÷ ٥ = ٢ = جذر ٤ الخارج

الخاصية الثامنة عشرة * كل عددٍ اول فوق ٣ هو اما اكثر من احد معدودات ٤ بواحد او اقلّ منهُ بواحدٍ

فان ١١ مثلاً اقل من ١٢ التي هي احد معدودات ٤ بواحدٍ و ١٣ اكثر منها بواحد

الخاصية التاسعة عشرة * كل عددٍ اولي فوق ٣ هو اما اكثر من احد معدودات ٦ بواحد او اقلّ منهُ بواحدٍ

فان ١٧ مثلاً اقل من ١٨ التي هي احد معدودات ٦ بواحدٍ و١٩ اكثر منها بواحد

مصادراتٌ

ان المصادرات الآتية مبنيةٌ على قواعد الحساب المتقدمة وهي الجمع والطرح والضرب والقسمة. ولا بدَّ من حفظها جيدًا

مصادرة اولى

اذا فُرِض مجموع عددين وواحدٌ منهما فكيف نجد العدد الآخر

ضابطٌ * اطرح العدد المفروض من المجموع المفروض فيكون الباقي هو العدد الآخر المطلوب

مثالهُ ان يقال ٢٧٤٨٦ مجموع عددين احدهما ٥٤٣٣ فما هو العدد الآخر

رجلان تجرا فربحا ٦٥٤٢٢ درهمًا وكان ما ربحهُ احدهما ٢٤١٢٢ درهمًا فكم ربح الآخر

مصادرة ثانية

اذا فُرِض الفضل بين عددين والعدد الاكبر منهما فكيف نجد العدد الاصغر

ضابطهُ * اطرح الفضل من العدد الاكبر فالباقي هو العدد الاصغر المطلوب

مثالهُ ان يقال ١٤٦٠ فضل بين عددين اكبرهما ٤٨٧٩ فما هو الاصغر

سطح سورية وفلسطين معًا ٣٥٦٠٠ فرسخ وسطح سورية وحدها ٢٥٦٠٠ فرسخ فكم يكون سطح فلسطين

مصادرة ثالثة

اذا فُرِض الفضل بين عددين واصغرهما فكيف تجد اكبرهما

ضابطهُ * اجمع الفضل الى العدد الاصغر فما كان فهو العدد الاكبر المطلوب

مثالهُ ان يقال ٧٦٩٧٤ فضل بين عددين اصغرهما

٧٠٦٤ فما هو اكبرهما

نجر زيدٌ فربح ٢٧٣٥ غرشًا ونجر عمرٌو فربح زيادةً عنهُ ١٤٢١ غرشًا فكم ربح

مصادرة رابعة

اذا فُرِض مجموع عددين وفضلهما فكيف تجد العددين

ضابطٌ * اطرح الفضل من المجموع واقسم الباقي على ٢ فالخارج هو العدد الاصغر ثم اجمع الفضل المفروض الى العدد الاصغر فما كان فهو العدد الاكبر

مثالهُ ان يقال ما هما العددان اللذان مجموعهما ١٠٩٤ وفضلهما ١٥٤

رجل وهب ابنيهِ ٢٨٨ غرشًا واعطى اكبرهما ١٩٢ غرشًا زيادةً عن الاصغر فكم اعطى كلاًّ منهما

مصادرة خامسة

اذا فُرِض مسطَّح ضلعين وواحدٌ منهما فكيف تجد الضلع الآخر

ضابطهُ * اقسم المسطح المفروض على الضلع المفروض فما كان فهو الضلع الآخر المطلوب

مثالهُ ان يقال ١٣٤٦٠٣٨٨٤٩ مسطحهُ ضلعهُ الواحد ٣٦٩١٨١ فما هو الضلع الآخر

رجل يقطع ٥٠٤٠٠٠ ميل في ١٨٠ يوماً فكم ميلاً يقطع في اليوم

مصادرة سادسة

اذا فُرِض المقسوم والخارج فكيف تجد المقسوم عليهِ

ضابطهُ * اقسم المقسوم المفروض على الخارج المفروض فما كان فهو المقسوم عليهِ المطلوب

مثالهُ ان يقال ١٤٤٣٠٧٥٠١ مقسوم و٤٠٣٥ خارج فما هو المقسوم عليهِ

١٧١٥٥ غرشاً قُسِمت بالسوية على جماعة من الرجال فنال كلاًّ منهم ٤٧ غرشاً فكم كان عددهم

مصادرة سابعة

اذا فُرِض المقسوم عليهِ والخارج فكيف تجد

المقسوم

ضابطٌ * اضرب المقسوم عليهِ في الخارج فما كان فهو المقسوم

مثالهُ ان يقال ٨٠٠٠٢٧ مقسومٌ عليهِ و٩٧٥٦٢ خارجٌ فما هو المقسوم

دراهم قُسِمت على ٢٧٤٢ رجلاً فنال كلاًّ منهم ٥٢١ درهمًا فكم كانت الدراهم

مصادرة ثامنة

اذا فُرِض مسطَّح ثلاثة اضلاع وضلعان منها فكيف تجد الضلع الثالث

ضابطٌ * اسطِّح الضلعين المفروضين واقسم المسطَّح المفروض على مسطَّحها فما كان فهو الضلع الثالث المطلوب

مثالهُ ان يقال ١٣٤٤ مسطح ٣ اضلاع احدها ١٢ والآخر ٨ فما هو الضلع الثالث وهذه صورتهُ

١٢ × ٨ = ٩٦ ثم ١٣٤٤ ÷ ٩٦ = ١٤ وهي الضلع الثالث المطلوب

رجلٌ لهُ ١٢ فرسًا وعندهُ ٩٧٢٠ مدّ شعير فاذا اكلت كل فرسٍ ٤٥ مدًّا في الشهر فكم شهرًا تكفيهنَّ وهذه صورة العمل

٤٥
١٢
الجواب ١٨) ٩٧٢|٠ (٠|٥٤
٥٤
٤٣٢
٤٣٢

مصادرة تاسعة

اذا فرض عددان فكيف تجد عادّهما الاكبر اي العدد الاكبر الذي يقسمان عليهِ من غير باقٍ

ضابطهُ * اقسم العددين المفروضين الاكبرَ على الاصغر ثم اقسم الاصغر على الباقي وهكذا لا ازال اقسم المقسوم عليهِ الاخير على الباقي الاخير حتى يفنيهُ. فيكون المقسوم عليهِ الاخير العادّ الاكبر المطلوب

مثالهُ ان يقال ما هو العادُّ الاكبر لهذين العددين وهما ٣٢٣ و٤٢٥ وهذه صورتهُ

٣٢٣)٤٢٥(١

٣٢٣

١٠٢)٣٢٣(٣

٣٠٦

١٧)١٠٢(٥

٨٥

١٧)١٧(١ العادُّ الاكبر المطلوب

١٧

فسحةٌ طولها ٢٨٦٥٤٢ قدماً وعرضها ٢١٥٧٦ اقدماً فما هي الآلة الطولى التي يمكن قياس طول الفسحة وعرضها بها من دون ترك شيءٍ من ذلك

وإذا فُرِض اكثر من عددين أَجد اولاً عادَّ عددين من الاعداد المفروضة كما تقدم. ثم اجد العادَّ الاكبر للعادّ الموجود ولعددٍ من الاعداد الاخر المفروضة. وهكذا حتى ينتهي العمل بادخال جميع الاعداد. ويكون المقسوم عليهِ الاخير هو العادَّ الاكبر المطلوب لجميع الاعداد المفروضة

مثالهُ ان يقال ما هو العادُّ الاكبر لهذه الاعداد وهي

١٠٩٢ و١٤٣٨ و١٠١٦

فلو قيل برج طولهُ ١٩٩٨ قدماً وعلوهُ ٥٢٢ قدماً وعرضهُ ٩١٨ قدماً فما هي الآلة الطولى التي يمكن ان يقاس البرج بها من دون ترك شيء من طولهِ او علوهِ او عرضهِ لكان الجواب ١٨ قدماً. وهذه صورة العمل

٩١٨)١٩٩٨(٢
١٨٣٦
١٦٢)٩١٨(٥
٨١٠
١٠٨)١٦٢(١
١٠٨
٥٤)١٠٨(٢ عادٌ لعددين
١٠٨
٥٤)٥٢٢(٩
٤٨٦
٣٦)٥٤(١
٣٦
١٨)٣٦(٢ العادُّ الاكبر المطلوب
٣٦

مصادرة عاشرة

اذا فُرِض عددان او اكثر فكيف تجد اصغر

معدودٍ لهما اي اقلَّ عددٍ ينقسم صحيحًا على كلٍّ منهما

ضابطٌ * اقسم ما فُرض من الاعداد على عددٍ اول يعدُّهُ واكتب ما خرج وما لم ينقسم تحت خطٍّ عرضيٍّ . ثم اقسم ما تحت الخط كما تقدَّم . وهكذا حتى تصير الاعداد بعضها اول لبعضٍ . ثم اضرب الاعداد المقسوم عليها والاعداد الموجودة تحت الخط الاخير في بعضها ويكون الحاصل هو المعدود الاصغر المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو المعدود الاصغر لهذه الاعداد وهي ١٢ و٢٥ و٣٠ و٤٥ وهذه صورة العمل

٤٥	٣٠	٢٥	١٢	(٢
١٥	١٠	٢٥	٤	(٥
٣	٢	٥	٤	(٢
٣	١	٥	٢	

نقسم اولاً ١٢ من الصف الاول على ٢ ونرقم الخارج تحت الخط واذ كانت ٢ لا تعدُّ ٢٥ ننزّل ٢٥ تحت مكانها

تحت الخط . ثم نقسم ٣٠ على ٣ فيخرج ١٠ ثم ٤٥ على ٣ فيخرج ١٥ ننزلها تحت الخط . ثم نقسم ما تحت هذا الخط على ٥ وما تحت الخط الذي يليهِ على ٢ وننزّل ما لا ينقسم صحيحًا كما تقدم. واذ كان لا يوجد عددٌ غير الواحد يعدُّ اكثر من عدد من الاعداد التي تحت الخط الاخير صار بعضها اول لبعض . ثم نضرب ٣ في ٥ في ٢ في ٢ في ٥ في ١ في ٢ فيحصل ٦٠٠ وهو المعدودِ الاصغر المطلوب للاعداد المذكورة

فلو قيل قماحٌ لهُ اربعة قوارب يسع الواحد ٨ غراير والثاني ١٤ غرارةً والثالث ١٦ غرارةً والرابع ٢٥ غرارةً فكم يجب أن يشتري من القمح ليكون عندهُ ما يكفي اوسق كلٍّ من القوارب وسقًا كاملاً على دفعاتٍ معلومة لكان الجواب ٢٨٠٠ غرارةً . وهذه صورتهُ

٢)٨	١٤	١٦	٢٥
٤)٤	٧	٨	٢٥
١	٧	٢	٢٥

٢ × ٤ × ٢ × ٧ × ٢٥ = ٢٨٠٠ وهو الجواب كما تقدَّم

تكملة

في حلّ الاضلاع

حلُّ الاضلاع هو تقسيم عدد الى اعداد مضروبها يبلغ العدد الذي حللتهُ اليها . والعمل في ذلك ان تنظر الى منزلة آحاد العدد الذي تريد حلّ اضلاعهِ. فان كان الرقم الذي بها زوجًا او صفرًا فذاك العدد يُقسَم على ٢. وان كان ٥ فعلى ٥. وان كان فردًا غير الخمسة فتمتحنهُ بالقسمة على ٣ فان قُسِم عليها صحيحًا كانت هي العدد الذي يحَلُّ اليهِ. والاَّ فتمتحنهُ بالقسمة على ٧ فاذا لم يحُلَّ صحيحًا لا اليها ولا الى ٣ فهو عددٌ اصمٌّ او يمكن حلهُ الى ضلعين اصمّين. فاقسمهُ بالتتابع على الاعداد الصمّ الاوائل مبتدئًا من اولها وهو ١١ فمتى صحّ قسمهُ فهو مركبٌ وضلعاهُ المقسوم عليهِ والخارج. ومتى انتهيت الى عددٍ منها مربعهُ اعظم من العدد المفروض او لم يصحّ قسم العدد المفروض عليهِ وخرج مثل المقسوم عليهِ او اقلّ فذلك العدد اوّلٌ لا ينحلّ

مثال ذلك ان يقال ما هي اضلاع ١٨٠ وهذه صورة العمل

٢)١٨٠(٢

٢)٩٠(٢

٥)٣٠(٥

٣)٦(٣

٢

فالخارج الاخير مع الاعداد المقسوم عليها هي الاضلاع المطلوبة فاننا اذا ضربناها بعضها في بعض تبلغ العدد الذي حللناهُ اليها هكذا

٢ × ٣ × ٥ × ٣ × ٢

= ١٨٠ وقس عليهِ

الباب الثاني

في اعمال الاعداد المركبة وفيهِ مقدمة وخمسة فصول وخاتمة

المقدمة

في حقيقة الاعداد المركبة

العدد المركب ما يُعبَّر بهِ عن مقادير مختلفة الاسماء الا انها من جنس واحد نحو ١٢ غرشًا و٢٤ بارة ونحو ١٥ قنطارًا و٤٦ رطلاً ونحو ١٥ ميلاً و٢٤ باعًا وهلمَّ جرًّا. فيدخل في ذلك الموزونات والممسوحات والمكيلات وغيرها كالوقت والنقود ونحو ذلك. وقد جعلنا لذلك جداول تعين المبتدئين على معرفة نسبة ما كان من مسمًّى ادنى الى ما فوقهُ وبالعكس كما ترى

جدول أول

في اسماء البعض من النقود

٣ جُدُد — اخشاية علامتها اخ والجديد جد

٣ اخشايات — بارة ، با

٣½ بارة — شاهية ، ش

١٢ شاهية او ٤٠ بارة — غرش ، غر

٣٠ غرشاً — ريال مجيدي ، ر

١٠٠ غرش — ليرا ، ل

٥٠٠ غرش — كيس ، كي

تنبيهٌ * تُعرَف نسبة ما كان من مسمّى اعلى الى ما دونهُ بمعاكسة الجدول فيقال كيس — ٥٠٠ غرش وغرش — ٤٠ بارة الى آخرهِ . وقس عليهِ

جدول ثانٍ

في اسماء العبارات المستعملة في اعتبار الاشياء الثمينة كاللؤلؤ والذهب ونحوهما

٤ قمحات — قيراط علامتهُ قي والقمحة قم

١٦ قيراطاً او ٦ دوانق } — درهم ٠ در

١½ درهم — مثقال ٠ مث

١٠٠ مثقال — شاكية ٠ شا

جدول ثالث

في اسماء عيارات الادوية

٢٠ قمحة — قيراط علامته ℈ او قي

٣ قراريط — درهم ٠ ʒ او در

٨ دراهم — اوقية ٠ ℥ او وق

١٢ اوقية — رطل ٠ ℔ او ط

جدول رابع

في اسماء العيارات المستعملة في اعتبار الاشياء الغير الثمينة كالحديد والرصاص ونحوها

٦٦ ٢/٣ درهماً — اوقية علامتها وق

٦ اواقي او ٤٠٠ درهم } — اقة ٠ اق

اقتان او ١٢ اوقية } — رطل ٠ ط

٥ ارطال — وزنة ، وز

١٠٠ رطل — قنطار ، قنط

جدول خامس

في اسماء المكاييل المستعملة في كيل الحبوب كالقمح والشعير ونحوهما

١ ½ مد — ربع بيروتي علامته ر

مدان — هواية اوطبة ، هو

٤ ارباع او ٦ امداد — كيل ، ك

٤ امداد — صاع ، صا

٢٤ صاعاً — اردبّ مصري ، ار

٤ اكيال — ويبة ، وي

١٢ كيلاً — غرارة ، غ

جدول سادس

في اسماء القياسات المستعملة في مساحة الطول

٦ شعرات برذون — حبة شعير علامتها حب

٦ حبات شعير — اصبع ، اص

٤	اصابع	— قبضة	قب
٦	قبضات	— ذراع	ذر
٤	أذرع	— باع	با
١٠٠٠	باع	— ميل هاشمي	مل
٣	اميال	— فرسخ	فر
٤	فراسخ	— بريد	بر
٢ ١/٨	بريد	— درجة	در
٣٦٠	درجة	— دائرة الارض	دا

وقد جمع ذلك بعض الادباء في شعر بقوله

انَّ البريدَ من الفراسخ اربعٌ ☆ ولفرسخٍ فثلاثُ اميالٍ ضعوا
والميلُ الفٌ اي من الباعات قُلْ ☆ والباعُ اربعُ اذرعٍ فتتبّعوا
ثُمَّ الذراعُ من الاصابع اربعٌ ☆ من بعدِها العشرونَ ثم الاصبعُ
ستُّ شعيراتٍ فبطنُ شعيرةٍ ☆ منها الى ظهرٍ لاخرى يوضَعُ
ثُمَّ الشعيرةُ ستُّ شعراتٍ غدَتْ ☆ من شعر بغلٍ ليسَ هذا يُدفَعُ

جدول سابع

في الاسماء المستعملة في مساحة المربعات

٤٠ ١/٦	ذراع مربع	— قصبة مربعة علامتها	قص
٤٠٠	قصبة مربعة	— فدان	فد

٩٩٥¼ فدان ــ ميل مربع

تنبيه * ان قياس المربع وهو ما يُقاس بهِ سطح الاجسام اي طولها وعرضها يحصل من ضرب احدهما في الاخر. نقول مثلاً ٣٦ شعرة مربعة تساوي حبة شعير مربعة وهلمَّ جرًّا. وقياس المكعب وهو ما يُقاس بهِ الاجسام اي ما لهُ طول وعرض وعمق كالحجارة والاخشاب ونحوها يحصل من ضرب هذه الابعاد الثلثة بعضها في بعض. نقول مثلاً ٢١٦ شعرة مكعبة تساوي حبة شعير مكعبة وهلمَّ جرًّا

جدول ثامن

في تخريج العقارات للاموال الاميرية

٢٤ حبة ــ قيراط

٢٤ قيراطًا ــ درهم

جدول تاسع

في تقسيم الوقت

٦٠ ثانية ــ دقيقة علامتها دق والثانية ثا

٦٠ دقيقة ــ ساعة . سا

٢٤ ساعة ــ يوم . يو

٧	ايام	—اسبوع	· اس
٤	اسابيع	—شهر	· شه
١٢	شهرًا	—سنة	· سه
١٠٠	سنة	—جيل	· ج

جدول عاشر

في قياس الدائرة

٦٠	ثانية	—دقيقة علامتها ′ والثانية ″	
٦٠	دقيقة	—درجة	· °
٣٠	درجة	—برج	· ب
١٢	برجًا	—كمال دائرة المنطقة	

جدول حادي عشر

في شهور السنة الشمسية

كانون الثاني ايامهُ ٣١ علامتهُ ك ٢

شباط	· ٢٨	· ش
اذار	· ٣١	· ذ
نيسان	· ٣٠	· ن
أيار	· ٣١	· ر

حزيران	. ٣٠	.	ح
تموز	. ٣١	.	ت
آب	. ٣١	.	آ
ايلول	. ٣٠	.	ل
تشرين الاول	. ٣١	.	ت ا
تشرين الثاني	. ٣٠	.	ت ٢
كانون الاول	. ٣١	.	ك ا

تنبيهٌ * اذا شئت ان تعرف كل شهر منها هل هو ٣١ يومًا او اقل فاحفظ قولنا * يا قريبُ أَجِرْني * فمجموع هذه الحروف ١١ حرفًا اجعل لكل شهر حرفًا . فالحروف المعجمة للواحد والثلاثين والمهملة للاقل . والابتداء من اذار . وانما اهمل شهر شباط لانهُ يكون في السنة الكبيس وهي السنة الرابعة من كل اربع سنوات ٢٩ يومًا وفي السنة البسيطة ٢٨ يومًا لاغير. واذا غابت عنك معرفة السنة التي انت فيها اهي بسيطة ام كبيس فالعمل ان تاخذ سني المسيح الى سنتك وتقسمها على ٤ فان انقسمت من غير كسر فهي كبيس والاَّ فلا

—

جدول ثاني عشر

في شهور السنة القمرية

محرّم	ايامهُ	٣٠ علامتهُ م
صَفَر	•	٢٩ • ص
ربيع الاول	•	٣٠ • ر
ربيع الثاني	•	٢٩ • را
جُمادى الاولى	•	٣٠ • ج
جُمادَى الآخرة	•	٢٩ • جا
رَجَب	•	٣٠ • ب
شَعْبان	•	٢٩ • ش
رَمَضان	•	٣٠ • ن
شَوَّال		٢٩ • ل
ذو القعدة	•	٣٠ • ذ
ذو الحجة	•	٣٠ او ٢٩ ذا

الفصل الاول

في تحويل الاعداد المركبة

هو عبارة عن تحويل معدوداتها من اسمٍ الى اسمٍ آخر من دون تغيير قيمتها . وذلك كتحويل البارات الى الشواهي والشواهي الى الغروش وبالعكس وتحويل الارطال الى الاواقي والاواقي الى الدراهم وبالعكس

والتحويل ضربان . نازلٌ وهو تحويل ما كان من اسم اعلى الى اسم ادنى كتحويل الغروش مثلاً الى الشواهي والشواهي الى البارات. وصاعدٌ وهو تحويل ما كان من اسم ادنى الى اسم اعلى كتحويل الدقائق الى الساعات والساعات الى الايام. فهو عكس النازل. ولهذا يُمتَحن احدهما بالآخر كما ستعلم. ولكلٍّ منهما قاعدة ياتي بيانها

قاعدة التحويل النازل

هي ان تضرب ما فُرِض من الاسم الاعلى في عددٍ مما دونهُ يساوي واحدًا منهُ وتضمَّ الى الحاصل ما فُرِض من الادنى. ثم تضرب المجتمع في عددٍ مما دونهُ يساوي واحدًا منهُ وهكذا حتى تنتهي الى ادنى اسمٍ تطلب التحويل اليهِ. فما كان اخيرًا فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال كم جديدًا في ٢٤ غرشًا و١٢ بارة واخشايتين. وهذه صورة العمل

اخشايات	بارات	غروش
٢	١٢	٢٤

٢٤
٤٠
―――
٩٦٠
١٢
―――
٩٧٢ بارات
٣
―――
٢٩١٦
٢
―――
٢٩١٨ اخشايات
٣
―――
الجواب ٨٧٥٤ جدد

تضرب ٢٤ غرشًا في ٤٠ عدد البارات في الغرش فيحصل ٩٦٠ بارةً . تضمّ العدد المفروض من البارات الى هذا الحاصل — ٩٧٢ بارةً . ثم تضرب هذا المجتمع في ٣ عدد الاخشايات في البارة فيحصل ٢٩١٦ اخشايةً . تضمّ الى هذا الحاصل العدد المفروض من الاخشايات — ٢٩١٨ اخشاية . ثم تضرب هذا المجتمع في ٣ عدد الجدد في الاخشاية — ٨٧٤٥ جديدًا وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ١٢٤ غرارة الى امداد (٢) و٣٨ فرسخًا و٢٤ باعًا الى اذرع (٣) و٢٥ يومًا و١٢ ساعة و٢٤ دقيقة الى ثوانٍ (٤) و٥٤٤ برجًا الى دقائق (٥) و٣٧ رطلاً و٨ اواقٍ و٤٦ درهمًا الى دوانق

قاعدة التحويل الصاعد

هي ان تقسم ما فُرِض من الادنى على عددٍ من اسمهِ يساوي واحدًا مما فوقهُ فيكون الخارج من اسم المحوَّل اليهِ. وان بقي شيءٌ فهو من اسم المحوَّل المقسوم. وهكذا تفعل بالخارج وما يليهِ حتى تنتهي الى اعلى اسم تطلب التحويل اليهِ. فيكون الخارج الاخير مع

البقايا ان كانت هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال كم ممدوحيًا في ٢٩٨٤٦ جديدًا اذا كانت قيمة الممدوحي عشرين غرشًا وهذه صورة العمل

٩)٢٩٨٤٦

جد	٦٠٢	٣٣١	٠)	٤
فض	٢٠٣٦	٨	٠)	٢

البواقي

غر ٢ ٤٠ ممدوحيات

نقسم ٢٩٨٤٦ جديدًا على ٩ عدد الجدد في البارة فيخرج ٣٣١٦ بارة ويبقى جديدان. ثم نقسم هذا الخارج على ٤٠ عدد البارات في الغرش فيخرج ٨٢ غرشًا ويبقى ٣٦ بارة. ثم نقسم هذا الخارج على ٢٠ عدد الغروش في الممدوحي فيخرج ٤ ممدوحيات ويبقى غرشان. فيكون الجواب ٤ ممدوحيات وغرشين و٣٦ بارة وجديدين كما ترى

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ٣٩٨٤٢ جديدًا الى غروش (٢) و١٧٣٨٠ درهمًا الى ارطال (٣) و٥٣٥٦ مدًّا الى غرائر (٤) ٩٦٠٠٠ ذراع الى اميال (٥) و٣٦٨٠٠ دقيقة الى ايام (٦) و١٢٩٦٠٠٠ دقيقة الى ابراج

امتحان التحويل

امتحان التحويل النازل هو ان تقسم الحاصل الاخير على المضروب فيهِ الاخير وهكذا كما في التحويل الصاعد. وامتحان التحويل الصاعد هو ان تضرب الخارج الاخير في المقسوم عليهِ الاخير وتضمَّ الباقي الى الحاصل وهكذا كما في التحويل النازل. فان ساوى ما كان الاعداد في السوال فالعمل صحيح

مثال الاول ان تحوّل ٦ قناطير و١٠ ارطال و٩ اواقٍ الى اواقٍ وتمتحن العمل. وهذه صورتهُ

وق	ط	قنط
٩	١٠	٦

٦
١٠٠
٦٠٠
١٠
٦١٠
١٢
٧٣٢٠
٩
٧٣٢٩

الجواب وق ٧٣٢٩

امتحانهُ

١٢)٧٣٢٩
١|٠٠)٦|١٠٠٩ وق
ط ١٠ ٦.١٠ قنط

مثال الثاني ان تحوّل ٧٣٢٩ اوقيةً الى قناطير وتمتحن

العمل . وهذه صورتهُ

١٢)١٧٣٢٩

وق ١٤٤٠١|١٤)٠٠|١

ط ١٤،٤٤ قنط

امتحانهُ ١٤ قنط

١٠٠

١٤٠٠

٤٤

١٤٤٤

١٢

١٧٣٢٨

١

١٧٣٢٩

مسائل منثورة

(١) ثمن رطل اللحم ١٢ غرشاً فكم ثمن ٤ قناطير و١٥ رطلاً

(٢) ثمن كيل الفول ٢٢ غرشاً فكم ثمن ١٢ غرارة

(٣) رجلٌ معهُ ٣٠٠٠ غرش يريد ان يشتري بها ارزاً فاذا كان سعر الرطل ٥ غروش فكم قفة يقدر ان يشتري بها اذا كانت القفة ٣٥ رطلاً

(٤) سبيكةٌ من الفضة وزنها ٢١٠ دراهم و٦ قراريط

و٣ قمحات فاذا كان سعر القمحة ٥ بارات فكم بارةً يكون ثمنها وكم جديدًا

(٥) سبيكةٌ من الفضة ثمنها ٥٤٣٦ بارةً فاذا كان سعر القمحة ٣ بارات فكم قمحةً يكون وزنها

(٦) عاملٌ ياخذ ٣٠ بارةً في الساعة فكم غرشًا ياخذ في ٣ سنين و٧ اشهر و٥ ايام و٦ ساعات

(٧) رجلٌ معهُ ٤٣٨٠ غرشًا فكم سنةً تكفيهِ لدفع اجرة عاملٍ ياخذ ٣٠ بارة في الساعة

(٨) سعر المد ٥ غروش فكم ثمن ٢١ غرارة و٣ اكيال و٥ امداد

(٩) صائغٌ عندهُ سبيكة من الفضة وزنها ٥ شاكيات و٤ دراهم اراد ان يجعلها ملاعق وزن الواحدة ١٤ درهمًا و٨ قراريط فكم ملعقةً يكون منها

(١٠) فلاحٌ ضمن ارضًا مساحتها ٤٢٠ فدانًا فلح منها ٣٠٠ فدان فكم قصبةً بقي منها بلا فلاحة

(١١) كم ثانية من ميلاد المسيح الى عيد الميلاد الواقع في ٢٥ كانون الاول سنة ١٨٤٧ على حساب السنة ٣٦٥ يومًا و٥ ساعات و٤٨ دقيقة و٤٨ ثانية

(١٢) كم شعرة تحيط بالارض اذ كانت دائرتها ٣٦٠ درجةً

(١٣) عربانةٌ دائرة دولابها ٤ اذرع و١٤ اصبعاً فكم مرةً يدور دولابها في مسافة ٣٠٠ ميل

(١٤) بقعةٌ طولها ٢٨٨٠٠٠ اصبع فكم مرةً يدور فيها دولابٌ دايرتهُ ٤ اذرع و١٤ اصبعاً

الفصل الثاني

في جمع الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم الاعداد التي من اسم واحدٍ بعضها تحت بعضٍ واضعاً الادنى الى اليمين ثم ما فوقهُ وهكذا الى الاعلى وتمدّ تحت الجميع خطاً عرضيّاً

ثم تجمع كل صفٍّ على حدةٍ مبتدئاً بالادنى وتقسم المجتمع على عددٍ من اسمهِ يساوي واحداً مما فوقهُ. وتضع الباقي ان كان تحت الصف المجموع وتحمل الخارج الى الاسم التالي لتجمعهُ فيهِ. وهكذا تفعل في كل صفٍ حتى تنتهي الى اعلى اسم فترقم مجموعهُ بجملتهِ.

فيكون هو الجواب مع البقايا ان كانت

مثال ذلك ان تجمع ١٥ غرشاً و١٤ بارة و٦ جدد الى ٣٠ غرشاً و٢٤ بارة و٨ جدد الى ٥ غروش و١٢ بارة و٣ جدد وهذه صورة العمل

غر	با	جد
١٥	١٤	٦
٣٠	٢٤	٨
٥	١٢	٣
٤١	١١	٨

تجمع الجدد اولاً فيجتمع ١٧ تقسم ذلك على ٣ عدد الجدد في البارة فيخرج ١ ويبقى ٨ تضع هذا الباقي تحت الخط وهو من اسم الجديد وتحمل الخارج وهو واحد الى الاسم التالي اي اسم البارات وتجمع فيجتمع ٥١ بارة تقسم هذا المجتمع على ٤٠ عدد البارات في الغرش فيخرج ١ ويبقى ١١ تضع الباقي وتحمل الخارج الى الغروش وتجمعها فيجتمع ٤١ فترقمه بجملته لانه مجموع اعلى اسم . فيكون الجواب ٤١ غرشاً و١١ بارة و٨ جدد كما رايت

	مد	ك	غ
مثال آخر	٤	٨	١٣
	٥	٦	١٤
	٣	١١	٢٤
	٦	١٠	١٢
الجواب	٠	٢	٦٦

	دق	سا	يو
مثال آخر	٢٤	٢٣	١٥
	٣٦	١٥	٤٦
	١٣	١٤	٣٨
الجواب	١٣	٥	١٠١

	در	وق	ط	قنط
مثال آخر	٥٤	٩	٤٣	٠٤
	٤٨	١١	٥٨	٢٥
	٣٥	٧	١٠	٤٦
	٢٢	٠٧	٨٦	٦٨

واعلم ان الامتحان هنا كما في جمع الاعداد البسيطه

وعلى القاعدة المتقدمة تجمع الامثلة الآتية

(١) ٤٢٤ غرشًا و ٣٢ بارة و٥ جدد الى ٣٦ غرشًا و٣٦ بارة و٤ جدد و١٥٨ غرشًا الى ٤٢ غرشًا و٢٤ بارة و٧ جدد

(٢) ١٤ قنطارًا و١٨ رطلاً و٩ اواقٍ الى ٢٥ قنطارًا و٤٩ رطلاً الى ٦٤ رطلاً و١١ اوقية

(٣) ٥٤ غرارة و٨ اكيال و٥ امداد الى ١٣ غرارة و ١١

كيلاً و٥ امداد الى ١٠ اكيال و٤ امداد

مسائل منثورة

(١) رجلٌ دفع ٦٠٠ غرش ثمن قنطار زيت و٤٠٠ غرش و٣٣ بارة و٨ جدد ثمن حصان و٤٣٥ غرشًا و٣٣ بارة و٧ جدد ثمن بيت و٢٤ بارة و٦ جدد ثمن اربعة اقلام فكم دفع ثمن الجميع

(٢) رجلٌ دفع ١٤٥ غرشًا و١٤ بارة و٥ جدد ثمن ١٢ رطل زيت و٧ اواقٍ و١٨ درهمًا و٦٧ غرشًا و٢٨ بارة و٦ جدد ثمن ٣ ارطال و٨ اواقٍ و٢٥ درهمًا من السمن و١٣٢١ غرشًا و١٥ بارة و٤ جدد ثمن ٧١ رطلاً و١١ اوقية و٥٩ درهمًا من الصابون . فكم كان قدر ما اشتراهُ والثمن المدفوع منهُ

(٣) رجلٌ قطع في اليوم الاول من سفرهِ ١٤ بريدًا و٨ اميال و٥٨٩ باعًا وضعفَ ذلك في اليوم الثاني وقطع في اليوم الثالث ٣٥ بريدًا و٥ اميال و١٨٤ باعًا وفي اليوم الرابع قطع بقدر ما قطعهُ في الثلثة الايام الاولى فكم يكون قد قطع في آخرِ اليوم الرابع

(٤) اربعة زقاق سمن يسع الواحد ٣٤ رطلاً و٨ اواقٍ و٤٩ درهمًا وكذا الثاني ويسع الثالث ٤٥ رطلاً و١١ اوقية

و٥٥ درهمًا وكذا الرابع فكم تسع جميعًا

(٥) رجل اقام في بيروت وطنهِ حتى صار عمرهُ ٣٥ سنة و٩ اشهر و٢٤ يومًا ثم انتقل الى دمشق فاقام فيها ١٢ سنة و٤ اشهر و٣ ايام ثم انتقل من دمشق الى حلب فاقام بها سنتين الاَّ ٢٥ يومًا فكم صرف في هذه الاماكن جميعًا

(٦) تاجر اشترى ١٥ غرارة و١٠ اكيال و٤ امداد من الحنطة و١٢ غرارة و٥ اكيال من الشعير ومدَّين من الحمص و١١ كيلاً من العدس فكم اشترى

(٧) صائغ عمل ملاعق فضة وزنها ١٠٠ مثقال ودرهم و٤ قراريط و٣ قمحات وكاسًا وزنها ١٢ مثقالاً و٤ قراريط و٣ قمحات وصحفة وزنها ٢٥ مثقالاً ودرهم وقمحتان فكم كان وزن الجميع

(٨) رجلٌ عمرهُ ٤٥ سنة و٩ اشهر و٣ اسابيع و٦ ايام و١٨ ساعة و٢٠ دقيقة و٢٥ ثانية وعمر زوجتهِ ٣٠ سنة و٢٦ يومًا و٥ ساعات و٣٠ ثانية وعمر بكرهِ ١٢ سنة واسبوعان و٥٥ دقيقة و٥٩ ثانية فكم كان عمر الجميع

(٩) بقعة من الارض مساحتها ٤ اميال مربعة و٨٨٥ فدانًا و٣٥٠ قصبة و٢٤ ذراعًا واخرى مساحتها ٢٧ ميلاً مربعًا و٩٩٥ فدانًا و٤٠ ذراعًا واخرى مساحتها ٧٨٧ فدانًا و٣٢٠ قصبة فكم مساحة الجميع

الفصل الثالث

في طرح الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم المطروح منهُ ثم المطروح تحتهُ واضعاً كل مسمًّى تحت مثلهِ مبتدئاً من الادنى كما في الجمع . ثم تطرح كما في الاعداد البسيطة

وان كان شيءٌ من المطروح منهُ اقلّ من المطروح فالعمل ان تقترض لهُ عدداً من اسمهِ يساوي واحداً مما فوقهُ . ثم تنقص او تزيد واحداً عوضاً عما اقترضتهُ كما في طرح الاعداد البسيطة . وهكذا حتى ينتهي العمل . فتكون جميع البقايا هي الجواب

- مثال اول ان نطرح ٦١٢ غرشاً و ٢٥ بارة و ٧ جدد من ٨٣٣ غرشاً و ٣٧ بارة و ٨ جدد . وهذه صورة العمل

	جد	فض	غر	
	٨	٣٧	٨٣٣	
	٧	٢٥	٦١٢	
الباقي	١	١٢	٢٢١	وهو الجواب

وهو ظاهرٌ

مثال ثانٍ ان نطرح ٧٢٣ غرشا و٢٩ بارة و٨ جدد من ٨٢٧ غرشًا و١٢ بارة و٢ جدد . وهذه صورة العمل

	جد	فض	غر	
	٢	١٢	٨٢٧	
	٨	٢٩	٧٢٣	
الباقي	٤	٢٣	٩٤	وهو الجواب

نفترض عددًا من الجدد يساوي واحدًا من البارات وهو ٩ وتضمهُ الى ما فُرِض من الجدد وهو ٢ فيجتمع ١٢ ثم نطرح ٨ من ١٢ فيبقى ٤ تضعهُ في سطر الباقي . ثم تزيد ١ على الصف التالي من المطروح وهو ٢٩ فيجتمع ٣٠ ثم نفترض عددًا من البارات يساوي واحدًا من الغروش وتضمهُ الى البارات المفروضة فيجتمع ٥٣ تطرح ٣٠ من هذا المجتمع فيبقى ٢٣ ثم تزيد واحدًا على الغروش وتطرح كما عرفت فيبقى ٩٤ غرشًا وهو مع ما عن يمينهِ من البارات والجدد الجواب

مثال آخر	در	وق	ط
	٢٥	٧	٨
	٣٣	٩	٤
الجواب	٥٢	٩	٣

مثال آخر	ذر	بع	مل	فر
	٢	٥	١	٢٧
	١	٦	٣	١٨
الجواب	١	٩٩٩	١	٨

واعلم ان الامتحان هنا كما في طرح الاعداد البسيطة . وعلى ذلك نمتحن ما تقدم

وعلى القاعدة المتقدمة نطرح الامثلة الآتية

(١) ٦ دراهم و٨ اواق و١٨ ارطال من ٤ دراهم و٥ اواقٍ و٢١ ارطالاً

(٢) ٧ جدد و٣٠ بارة و١٥ غرشًا من ٨ جدد و٢٣ بارةً و٢٤ غرشًا

(٣) ٤٧ دقيقة و١٨ ساعة و١٩ يوما من ٣٥ دقيقة و١٦ ساعة و٢٠ يومًا

(٤) ٤ امداد و٦ اكيال و١٢ غرارة من ٣ امداد و٥ اكيال و١٣ غرارة

مسائل منثورة

(١) رجلٌ اشترى بستانين مساحة احدهما ٤٣ فدانًا و٩٤ قصبةً ومساحة الآخر ٦٥ فدانًا و٢٤ قصبة فكم كان الفضل بينهما

(٢) تاجرٌ عندهُ ٤ غرائر و٧ اكيال و٤ امداد باع منها ٣ غرائر و٩ اكيال و٥ امداد فكم بقي عندهُ

(٣) فلاحٌ دفع ٢١ كيسًا ثمن بستان و٥ اكياس و١٤

غرشاً و٦ بارات ثمن بيت فكم اعطى من الزيادة في ثمن البستان

(٤) عمر زيد ٧٤ سنة و٩ اشهر و٣٥ يوماً و٦ ساعات وعمر بكر ٤٤ سنة و٣٥ يوماً فما هو الفضل بين عمريهما

(٥) تاجرٌ وضع مالاً في المتجر في اليوم الخامس من شهر شباط سنة ١٨٢٤ واسترجع ذلك في اليوم الرابع من شهر ايلول سنة ١٨٢٧ فكم بقي ماله في المتجر

(٦) رجلٌ في دكانهِ ٤٥١ رطلاً و٧ اواقٍ و١٦ درهماً من البنّ باع من ذلك اولاً ١٤٣ رطلاً و٩ اواق و٣٠ درهماً ثم باع ثانيةً ٩٩ رطلاً و٧ اواق و٤٤ درهماً فكم بقي عندهُ

(٧) ولدٌ خرج الى السوق وفي يدهِ ٢٤ غرشاً و٤ جدد اضاع منها ١٢ غرشاً و٣ شواهي و٣ بارات و٥ جدد فكم بقي معهُ.

الفصل الرابع

في ضرب الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم كل مسمّى من المضروب على حدةٍ واضعاً الادنى الى اليمين وتحتهُ

المضروب فيهِ . ثم تضرب كل مسمّى وحدهُ مبتدئاً من الادني . وتقسم كل حاصلٍ على عددٍ من اسمهِ يساوي واحداً مما فوقهُ . فترسم الباقي ان كان تحت الاسم المضروب وتزيد الخارج على الحاصل التالي فيكون الحاصل الاخير مع البقايا ان كانت هو الجواب

مثال ذلك ان تضرب ٢ قناطير و٢٤ رطلاً و٩ اواقٍ في ٥ وهذه صورة العمل

	قنط	ط	وق
	٢	٢٤	٩
			٥
وهو الجواب	١٦	٣٢	الحاصل ٩

نضرب ٩ في ٥ فيحصل ٤٥ تقسم ذلك على ١٢ عدد الاواقي في الرطل فيخرج ٣ وهي ارطال ويبقى ٩ وهي اواقٍ فترقم هذا الباقي تحت الخط وتزيد الخارج على الحاصل من ضرب المسمى التالي وهو ٢٤ في ٥ ايضاً فيجتمع ١٢٣ نقسم هذا المجتمع على ١٠٠ عدة الارطال في القنطار فيخرج ١ وهو من اسم القنطار ويبقى ٢٣ وهي ارطال . فترقم هذا الباقي تحت الخط . ثم

تضرب ٣ في ٥ ايضاً فيحصل ١٥ تضم اليهِ ماخرج ممَّا قبلهُ وهو ١ فيجتمع ١٦ وهو مع ما عن يمينهِ الجواب

والامتحان هنا كما في ضرب الاعداد البسيطة

وعلى القاعدة المتقدمة تضرب الامثلة الآتية

(١) ٤٢٣ كيساً و ٢٥ غرشاً و ٣٦ بارة في ٧

(٢) ٦٠ مثقالاً و درهمًا و ٩ قراريط و ٣ قمحات في ٣٠

(٣) ٨٨ قنطارًا و ٦٧ رطلاً واقة و ٥ اواقٍ و ٣٩ درهمًا في ٨

(٤) ٤٥ اردبًا و ٩ اكيال وصاعًا وهواية ومدًّا في ٩

(٥) ٦ سنين و ٧ اشهر و ٢٥ يومًا و ١٣ ساعة و ٣٦ دقيقة و ٤٨ ثانية في ٣٨

مسائل منثورة

(١) ثمن ذراع الجوخ ٣٤ غرشاً و ٩ بارات و ٨ جدد فكم ثمن ٧ اذرع

(٢) وزن مد القمح ٥ ارطال و ٤ اواقٍ و ٤٥ درهمًا فكم وزن ٣٤ مدًّا

(٣) كم كيلاً من القمح في ١٨ عدلاً يسع كل عدلٍ ٣ اكيال و ٤ امداد

(٤) مسافرٌ يقطع في اليوم ٥٥ بريدا و ٦ اميال و ٧٠

باعًا و٣ اذرع فكم يقطع في ٢٨ يومًا

(٥) رجلٌ ياكل ٣ ارطال واربع اواقٍ و١٥ درهمًا من الخبز في ١٤ يومًا فكم ياكل ٢٨ رجلًا نظيرهُ في هذه المدة

الفصل الخامس

في قسمة الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم الاعداد التى تطلب قسمتها في سطرٍ واحدٍ واضعًا ما كان من اسم ادنى الى اليمين ثم ما فوقهُ بعيدًا عنهُ قليلًا وهكذا على التوالي وترسم المقسوم عليهِ الى يسارها

ثم تقسم كل اسم على حدةٍ مبتدئًا من الاعلى فان لم ينقسم او انقسم ولكن بقي منهُ باقٍ فاضربهُ او اضرب باقيهُ في عددٍ مما دونهُ يساوي واحدًا منهُ واجمع الحاصل الى ما فُرض من ذلك الاسم لتقسمهُ فيهِ كذلك . وهكذا حتى ينتهي العمل . فيكون كل خارج من اسم مقسومهِ . واذا بقي باقٍ اخيرًا فهو

كسرٌ من الاسم الادنى. فتكون جميع الخوارج مع الباقي الاخير ان كان هي الجواب

مثال ذلك ان تقسم ١٢ غرشًا و٢٤ بارة و٦ جدد على ٣ وهذه صورة العمل

جد	با	غر	
٦	٢٤	١٢	(٣
٢	٨	٤	

نقسم اولاً ١٢ على ٣ فيخرج ٤ ثم ٢٤ على ٣ ايضًا فيخرج ٨ ثم ٦ على ٣ ايضًا فيخرج ٢ فيكون الجواب ٤ غروش و٨ بارات وجديدين كما رايت

مثال آخران نقسم ٤ غروش و٣٥ بارةً و٥ جدد على ٥ وهذه صورتهُ

جد	با	غر	
٥	٣٥	٤	(٥
١	٣٧		

واذ كانت ٤ عدد الغروش المفروضة لاتنقسم على ٥ حوَّلناها الى بارات بضربها في ٤٠ وضممنا البارات المفروضة الى الحاصل ثم قسمنا المجتمع وهو ١٨٥ على ٥ خرج ٣٧ كما ترى وقس عليهِ

مثال آخران نقسم ٢٠٤٨ غرشًا و١٢ بارةً و٦ جدد

على ٦ وهذه صورتهُ

جد	با	غر
٦	١٢	٦)٢٠٤٨
٤	١٥	٣٤١

نقسم اولاً الغروش على ٦ فيخرج ٣٤١ ويبقى ٢ فترقم الخارج تحت الخطّ ونحوّل الباقي الى بارات بضربهِ في ٤٠ فيحصل ٨٠ تضم اليهِ ما فُرِض منها وهو ١٢ فيجتمع ٩٢ نقسم هذا المجتمع على ٦ ايضاً فيخرج ١٥ ويبقى ٢ ترسم الخارج تحت الخط ونحوّل الباقي الى جدد وتضم اليهِ ما فُرِض منها فيجتمع ٢٤ نقسمهُ على ٦ فيخرج ٤ فتكون الخوارج التي تحت الخط وهي ٣٤١ غرشاً و١٥ بارةً و٤ جدد الجواب

ولكن اذا طال العمل ولم يمكنك ان تتممهُ عقلاً كما اذا قيل اقسم ٥٩ غرشاً و١٨ بارةً و٤ جدد على ٢٥ فاستعِنْ عليهِ بالقلم واكتبهُ جميعاً على هذه الصورة الاتية

جد با غر جد با غر

١ $\frac{٦}{٢٥}$ ١٥ ٢) ٤ ١٨ ٥٩(٢٥

٥٠
٩
٤٠
٣٦٠
١٨
٣٧٨(٢٥
٢٥
١٢٨
١٢٥
٣
٩
٢٧
٤
٣١(٢٥
٢٥

باقٍ ٦

فيكون الخارج غرشين و١٥ بارة وجديدًا و٦/٢٥ من الجديد وهو ظاهرٌ وقس عليهِ ما شاكلهُ

والامتحان هنا كما في الاعداد البسيطة. وعلى ذلك نمتحن ما مرّ بك من الامثلة

وعلى القاعدة المتقدمة تقسم الامثلة الآتية

(١) ٣٢ كيسًا و٢٤٠ غرشًا و٣٩ بارة على ٩

(٢) ٢٠٠٠ مثقال و١٤ قيراطًا و٣ قمحات على ٦

(٣) ٧٠٨٨ قنطارًا و٩٩ رطلاً و٥ اواقٍ و٩٥ درهمًا على ٨

(٤) ١٦ اردبًا وغرارة و١٠ اكيال وهواية على ١٢

(٥) ٣٠٠٠درجة و٣ برد و٣ فراسخ و٩٠٠ باع و٣ اذرع و١٨ اصبعًا على ٢٠٠

(٦) ٦٥ ميلاً و٤٠٠ فدان و٣٠ قصبة و٢٧ ذراعًا على ٤٥

(٧) ١٦ ادائرة و١١ برجًا و٢٩ درجة و٤٩ دقيقة و٤٩ ثانية على ١٨

(٨) ١٨ سنة و٩ اشهر و٩ ساعات و٤دقائق و٥ ثوان على ٣٠

مسائل منثورة

(١) اذا وضعنا ٤٨ رطلاً و٤ اواقٍ و٤دِرهمًا من السمن في ١٤ زقًا فكم يكون في كلٍّ منها

(٢) اذا قسمنا ٢٤٤ غرشًا و٣٦ بارة و٨ جدد على ٢٤ نفرًا فكم يصيب كل نفرٍ

(٣) جماعةٌ تاكل ٤٩٣ رطلاً و٣٧ درهمًا من الخبز في

١٤٨ يومًا فكم تاكل في اليوم

(٤) مسافرٌ يريد ان يقطع ٤٢٩ بريدًا و١١ ميلاً و٨٣ باعًا في ١٢٦ يومًا فكم يلزمهُ ان يقطع في اليوم

(٥) ٢٥ ذراعًا من الجوخ تكفي لعمل ٥ جبب وذلك اذا وُضع مع الجوخ ١٤ اصبعًا من الشرايط فكم يلزم لعمل جبةٍ واحدة

(٦) ٦٧ رجلًا اكلوا في اسبوع واحدٍ ١١٢ رطلًا و٥ أواقٍ و٤٦ درهمًا من الخبز فكم اكل كلٌّ منهم

(٧) رجلٌ دفع ٨٤ ممدوحيًا ثمن ٢٦٤ ماعون ورق فكم كان ثمن الماعون

(٨) رجلٌ ترك عند وفاتهِ عقارات يبلغ ثمنها ٢١٢٧ كيسًا واعراضًا تبلغ قيمتها ٥٤٣١ كيسًا و١٥ غرشًا و٣٢ بارة واوصى ان يُقسَم ذلك على زوجتهِ واولادهِ الاربعة بالسوية فكم كان نصيب كلٍّ منهم

الخاتمة

في بعض روابط لطيفة

قد نبهنا على اصل العمل في هذه الروابط تمرينًا للمبتدئين

وطلبًا لتوصل الواقف الحاذق بذلك الى معرفة اصل وضعها

رابطة اولى

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الرطل

ثمن الرطلين ونصف الرطل بارات هو ثمن القنطار غروشًا

فاذا كان ثمن الرطل ١٥ بارة مثلاً يكون ثمن الرطلين ونصف الرطل ٣٧½ بارة فثمن القنطار ٣٧½ غرش

اصلهُ ان تضرب ١٥ ثمن الرطل في ١٠٠ عدة الارطال في القنطار وتقسم الحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطة ثانية

في معرفة ثمن الرطل من ثمن القنطار

مضروب ثمن القنطار من الغروش في ٤ هو ثمن الرطل فضةً بعد قطع الخانة الاولى

فاذا كان ثمن القنطار ٨٤ غرشًا تضربهُ في ٤ — ٣٣٦ نقطع الخانة الاولى — ٣٣ بارة وهي ثمن الرطل

اصلهُ ان تضرب ٨٤ ثمن القنطار في ٤٠ عدة البارات في

الغرش ونقسم الحاصل على ١٠٠ عدة الارطال في القنطار

واعلم ان الخانات المقطوعة في هذه الروابط تكون دائمًا كسرًا عشريًا. وسياتي الكلام على الكسر العشري في الباب الثاني من الكتاب الثاني

رابطة ثالثة

في معرفة ثمن الرطل من ثمن الاوقية

مضروب ثمن الاوقية من الفضة في ٣ هو ثمن الرطل غروشًا بعد قطع الخانة الاولى

اذا كان ثمن الاوقية ٣ غروش و٧ بارات تضرب باراته وهي ١٢٧ في ٣ — ٣٨١ تقطع الخانة الاولى — ٣٨ ١/١٠ غرش وهي ثمن الرطل

اصلهُ ان تضرب ١٢ عدة الاواقي في الرطل في ٣ غروش و٧ بارات ثمن الاوقية

رابطة رابعة

في معرفة ثمن الاوقية من ثمن الرطل

هو ثُلث رُبع ثمن الرطل

اذا كان ثمن الرطل ٩٦ غرشًا تاخذ الربع وهو ٢٤ غرشًا ثم تاخذ ثلث الربع وهو ٨ غروش فهو ثمن الاوقية

اصلهُ ان تقسم ثمن الرطل على ١٢ عدة الاواقي في الرطل

رابطة خامسة

في معرفة ثمن الاوقية من ثمن الدرهم

زِدْ على فضة الدرهم نصفها فالمجتمع غروش الاوقية

اذا كان ثمن الدرهم ٨ بارات تزيد عليهِ نصفها وهو ٤ — ١٢ وهو ثمن الاوقية غروشًا

اصلهُ ان تضرب فضة الدرهم في ٦٠ عدة الدراهم في الاوقية وتقسم الحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطة سادسة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن المئة درهمًا

مضروب ثمن المئة درهمًا من الغروش في ٤ هو ثمن الدرهم فضةً بعد قطع الخانة الاولى

اذا كان ثمن المئة درهمًا ١٥ غرشًا تضرب ١٥ في ٤ — ٦٠

نقطع الخانة الاولى —٦ وهي ثمن الدرهم فضةً
اصلهُ ان تحوّل ١٥ غرشًا الى فضة ونقسم الحاصل على
١٠٠

رابطة سابعة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن الالف درهمًا

مضروب ثمن الالف درهمًا من الغروش في ٤
هو ثمن الدرهم فضةً بعد قطع خانتين من الحاصل
اذا كان ثمن الالف درهماً ٢٥ غرشاً نضرب ٢٥ في ٤—
١٠٠ نقطع خانتين — ا وهو ثمن الدرهم فضة
اصلهُ ان تحول الغروش الى فضة ونقسم ما كان على
١٠٠٠

رابطة ثامنة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن الرطل

تاخذ غروش الرطل وتقسمها على ٢٠ فما كان
فهو ثمن الدرهم فضةً

اذا كان ثمن الرطل ٤٠ غرشًا نقسمهُ على ٢٠ — ٢
فيكون ثمن الدرهم بارتين

اصلهُ ان تحول ٤٠ غرشًا ثمن الرطل الى فضة — ١٦٠٠ وتحول الرطل الى دراهم — ٨٠٠ ونقسم ما كان من الثمن على الدراهم

رابطة تاسعة

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الاوقية

مضروب ثمن الاوقية من الفضة في ٣ هو ثمن القنطار غروشًا بعد زيادة صفر على الحاصل

اذا كان ثمن الاوقية ١٥ فضة تضرب ١٥ في ٣ — ٤٥ تزيد صفرًا على هذا الحاصل — ٤٥٠ وهو ثمن القنطار غروشًا

اصلهُ ان تضرب ١٥ في ١٢٠٠ عدة الاواقي في القنطار ونقسم الحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطة عاشرة

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الدرهم

تاخذ ثمن الدرهم فضةً وتضربهُ في ٣ وتزيد على

حاصلهِ ثلاثة اصفار فما كان فهو ثمن القنطار غروشًا

اذا كان ثمن الدرهم ٥ من الفضة تضرب ٥ في ٢–١٠ وتزيد على الحاصل ثلاثة اصفار–١٠٠٠٠ وهو ثمن القنطار غروشًا

اصلهُ ان تحول القنطار الى دراهم وتضرب ما كان في ٥ ثمن الدرهم ونقسم الحاصل على ٤٠ عدة الفضة في الغرش

رابطة حادية عشرة

في معرفة ثمن الكيل من ثمن الغرارة

هو ثُلث رُبْع ثَمَن الغرارة

اذا كان ثمن الغرارة ٩٦ غرشًا فالربع ٢٤ وثلث الربع ٨ وهو ثمن الكيل

اصلهُ ان نقسم ثمن الغرارة على ١٢ عدة اكيال الغرارة

رابطة ثانية عشرة

في معرفة ثمن المد من ثمن الغرارة

هو ثُمْن تسع ثَمَن الغرارة

اذا كان ثمن الغرارة ١٤٤ غرشاً فالتُسع — ٦١ وثُمن التسع — ٢ وهو ثَمن المد

اصلهُ ان تضرب ١٢ في ٦ عدة امداد الكيل — ٧٢ ونقسم الثمن على هذا الحاصل

الكتاب الثاني

في اعمال الكسور وفيهِ بابان

الباب الاول

في الكسور الدارجة وفيهِ مقدمة وستة فصول

المقدمة

في حقيقة الكسور وانواعها وخاصيّاتها

الكسور جمع كَسْرٍ وهو عبارةٌ عن بعض ذي اجزاء حقيقةً كالواحد من الاثنين او حُكماً كثلث حصانٍ * وهو اما دارجٌ وفيهِ كلامنا الآن واما عشريٌّ وسياتي بيانهُ

ويُعبَّر عن الكسر الدارج في الغالب بعددين يُرسَم احدهما فوق الآخر مفصولاً عنهُ بخط عرضيٍ

علامةً للقسمة . فيُرسَم النصف هكذا $\frac{١}{٢}$ والثلاثة الارباع هكذا $\frac{٣}{٤}$

ويُسمَّى العدد الواقع تحت الخط مَخْرَجًا اومقامًا او إمامًا والاول هو الاشهر وهو عبارة عن كميَّة الاجزاء المتساوية التي قُسِم الصحيح اليها . والعدد الواقع فوق الخط يُسمَّى صورةً او بسطًا وهو عبارة عن كميَّة المفروض من تلك الاجزاء . ويُسمَّى كل واحدٍ من المخرج والصورة حدَّ الكسر او اسمهُ

والكسر يحصل في الاصل من قسمة عددٍ على عددٍ اكثر منهُ او على عددٍ اقلَّ منهُ ولكن لا يعدُّهُ . فيكون المقسوم او الباقي صورةً والمقسوم عليهِ مخرجًا

ثم الكسر باعتبار التعبير عنهُ في اللغة العربية اما مُنطَقٌ واما اصمٌّ . فالمُنطَق ما يمكن التعبير عنهُ بغير لفظ الجزئيَّة كالواحد من اربعة فانهُ يُقال فيهِ

رُبعٌ وجزءٌ من اربعة ويُرسَم هكذا $\frac{١}{٤}$ * وهو الكسور التسعة المشهورة. وهي النُّصْف وهو اكبرها ودونهُ الثُّلُث ثم الرُّبع ثم الخُمْس ثم السُّدْس ثم السُّبْع ثم الثُّمْن ثم التُّسْع ثم العُشْر. وهذه صورها على النسق المذكور

١/٢ * ١/٣ * ١/٤ * ١/٥ * ١/٦ * ١/٧ * ١/٨ * ١/٩ * ١/١٠ *

وكذا ما تكرَّر منها بتثنيةٍ نحو ثُلثَين ويُرسَمان هكذا $\frac{٢}{٣}$ * او جمعٍ نحو ثلاثة اثمان وتُرسَم هكذا $\frac{٣}{٨}$

والاصمُّ ما لا يمكن التعبير عنهُ تحقيقًا الا بلفظ الجزئية وهو ما عدا ذلك. مثالهُ جزءٌ من احد عشر جزءًا من الواحد. ويرسم هكذا $\frac{١}{١١}$ * ويقال في الاختصار واحدٌ من احد عشر. وكذا ما كُرِّر منهُ بتثنية كالجزءين من الاحد عشر. او جمعٍ كالخمسة الاجزاء من الاثني عشر. ويُرسَم الاول هكذا $\frac{٢}{١١}$ والثاني هكذا $\frac{٥}{١٢}$

واعلم ان قيمة الكسر هي ما يخرج من قسمة صورتهِ على مخرجهِ

فاذا كانت صورة الكسر اقلَّ من مخرجهِ تكون قيمتهُ اقلَّ من واحدٍ نحو ٣/٤ = ٣ ÷ ٤ و ٥/١٢ = ٥ ÷ ١٢ * ويقال لهُ الكسر الحقيقي

واذا كانت صورتهُ مساويةً لمخرجهِ تكون قيمتهُ واحدًا نحو ٤/٤ = ٤ ÷ ٤ = ١ و ١١/١١ = ١١ ÷ ١١ = ١

واذا كانت صورتهُ اكثر من مخرجهِ تكون قيمتهُ بقدر الخارج من قسمة الصورة على المخرج نحو ١٢/٤ = ١٢ ÷ ٤ = ٣ و ١٤/١١ = ١٤ ÷ ١١ = ١ ٣/١١ * ويقال لكلّ واحدٍ من هذين الاخيرين الكسر الغير الحقيقي

في انواع الكسور

كلٌّ من الكسر المُنطَق والاصمّ على اربعة انواعٍ •

وهي المفرد . ويقال لهُ الكسر البسيط . والمُضَاف والمُختلِف والمُنتسِب . ويقال لها الكسور المركَّبة لتركُّبها من كسرين او اكثر كما سياتي

فالمُفرَد وهو الاصل ما كان على مخرجٍ واحد سواءٌ كانت صورتهُ مفردةً ام مكرَّرةً

مثالهُ من المُنطَق ١/٤ او ٣/٤ * ومن الاصمّ ١/١٢ او ٧/١٢

والمضاف ويقال لهُ كسر الكسر والمبعَّض ايضًا ما تألَّف من المفرد باضافة الاول الى الثاني والثاني الى الثالث وهلمَّ جرًّا الى آخِر ما يُراد منهُ

مثالهُ من المُنطَق نصف خمسة اسداس فترسم هكذا ١/٢ ٥/٦ * و٢/٣ ١/٤ ٦/٨ فتُقرأُ هكذا ثلث ربع ستة اثمان * ومن الاصم جزء من اربعة عشر من اربعة اجزاء من ثلثين من خمسة اجزاء من ستة وعشرين فتُرسَم هكذا ١/١٤ من ٤/٣٠ من ٥/٢٦

والمختلِف ويقال لهُ المعطوف ما تألَّف بمجرَّد العطف بالواو المفيدة مطلق الجمع

مثالهُ من المُنطَق ١/٢ و٥/٦ و١/٧ * ومن الاصمّ ٢/١٢٠ و١٢/٢٤

و ٢٥/٧٦ * ولا اشكال في قراءتهما

والمنتسِب ويقال لهُ المتَّصل ما تأَلف بالعطف من المفرد والمضاف بحيث يُنسَب فيهِ كلٌّ معطوفٍ الى جزءِ المخرج الذي قبلهُ ثم الى جزءِ الذي قبلهُ حتى تنتهي فيهِ الاضافة الى اول مخرجٍ

مثالهُ من المُنطَق ثمن وثلاثة اخماس الثمن فترسم هكذا ١/٨ | ٣/٥ * واصل كتابتهِ هكذا ١/٨ و ٣/٥ ١/٨ * و ٤/٦ | ١/٢ | ١/٥ فتُقرأُ هكذا اربعة اسداس ونصف سدس وخمس نصف السدس. واصل كتابتهِ هكذا ٤/٦ و ١/٢ ١/٦ و ١/٥ ١/٢ ١/٦ * ولا يخفى ما في الكتابة الاخرى من الاختصار. ومثالهُ من الاصمّ احد عشر جزءًا من اثني عشر واربعة عشر جزءًا من خمسة وعشرين جزءًا من جزءِ من اثني عشر فتُرسَم هكذا ١١/١٢ | ١٤/٢٥ * و ٥/١٦ | ٤/١٧ | ٨/٢٠ ولا اشكال في قراءتهِ واصل كتابتهما

والتركيب في الثلاثة الانواع الاخيرة قد يكون من مُنطَقين او اصمَّين او متخالفين او اكثر من ذلك. وهما اما ان يكونا مفردين او مركبين او متخالفين في كل نقد برٍ كما ستعلم بالاستقراء

واعلم ان هذه الانواع وان كانت متباينة باعتبار مخارجها وصُوَرها فربما اتحد معناها. فان ٨/١٢ مثلاً — ٢/٣ او ١/٢ | ١/٢ او ٤/٥ ٥/٦ او ١/٢

و$\frac{1}{6}$ الى غير ذلك

ويوجد ضربٌ من الكسر يقترن بصورتهِ او بمخرجهِ او بهما جميعاً كسرٌ او صحيحٌ وكسرٌ ولذلك يُسمَّى بالممتزِج

مثال ما اقترن الكسر بصورتهِ $\frac{5\frac{1}{2}}{6}$ فيقرأ خمسة ونصف من ستة . ومثال ما اقترن بمخرجهِ $\frac{8}{9\frac{1}{4}}$ فيُقرأ ثمانية من تسعة وربع. ومثال ما اقترن بهما جميعاً $\frac{4\frac{3}{4}}{7\frac{1}{6}}$ فيُقرأ اربعة وثلاثة ارباع من سبعة وسدس. وسياتي بيانهُ

تنبيهان * الاول اذا كان مع الكسر صحيحٌ ويقال لهُ حينئذٍ المُختلط فان كان الكسر بسيطاً رسمتهُ الى يمين الصحيح وقرانهُ بعدهُ هكذا ٤ ١/٤ فتقرأُ هكذا اربعة وربع و٥ ٣/١٢ فتقرأ هكذا خمسة وثلاثة اجزاء من اثني عشر. والاَّ رسمتهُ عن يسارهِ معطوفاً عليهِ هكذا ٥ و$\frac{3}{8}$ $\frac{1}{9}$ * ويرسمون الواو في المعطوف ومن في المضاف ان كان اصمَّ كما سبق تمثيلهُ

الثاني قد اصطلحوا على علامات للنصف والثلث والربع . فعلامة النصف هكذا › وعلامة الربع هكذا ـ وعلامتهما جميعاً هكذا ﴾ اي نصف وربع او ثلاثة ارباع . وعلامة الثلث هكذا ﺭ

وعلامة الثلثين هكذا ٢/٣ . وقد اصطلحوا ايضًا على غيرها لغيرها
كما هو شائع عند ارباب هذا الفنّ

امثلة يُطلَب من المتعلم كتابتها بالارقام الهندية

تسعٌ * وجزءٌ من عشرين * وثلاثة اثمان * وخمسة عشر جزءًا من ستة عشر * وثُلث وثلاثة ارباع خمسة اسداس * وجزءان من اربعة وعشرين من خمسة اجزاء من اربعة وستين من اربعين جزءًا من مئَة * وثلثان وثلاثة اخماس الثلث واربعة اتساع خمس الثلث * وثلاثة اجزاء من اثني عشر واربعة اجزاء من خمسة وعشرين من جزء من الاثني عشر وخمسة اجزاء من ستين من جزء من خمسة وعشرين من جزء من الاثني عشر * وجزءان من عشرين وثلاثة اجزاء من خمسة وستين وسبعة اجزاء من مئَة * واربعة اخماس السبّة * واربعة وربع الخمسة * واربعة من خمسة وربع * وثلاثة وثلث من اربعة ونصف

امثلة يُطلَب من المتعلم قراءتها

$\frac{١}{١٠}$ * و $\frac{١}{٢٤}$ * و $\frac{٢}{٩}$ * و $\frac{٤}{١٠٠}$ * و $\frac{١}{٥}$ و $\frac{١}{٦}$ و $\frac{٣}{٨}$ *

و $\frac{٣}{١٢}$ من $\frac{٤}{٢٥}$ من $\frac{٦}{٢٧}$ * و $\frac{١}{٤}$ | $\frac{٢}{٣}$ | $\frac{٣}{٨}$ * و $\frac{١}{١٢}$ | $\frac{٤}{٢٥}$ | $\frac{٥}{٣٦}$ *

و $\frac{١}{٤}$ و $\frac{٣}{٥}$ $\frac{٣}{١٤}$ و $\frac{١}{٣}$ $\frac{١}{٨}$ و $\frac{١}{٣}$ | $\frac{١}{٤}$ * و $\frac{\frac{٤}{٨}}{\frac{٢٥}{٩}}$ * و $\frac{٣\frac{١}{٢}}{٤}$ * و $\frac{٨\frac{١}{٨}}{٩\frac{١}{٩}}$ *

و٣٥٠ * و٣٢٣ * و١٢٤ * و٢٦٠ * و٥٤٠٠

في خاصيات الكسور

الخاصية الاولى * اذا ضُرِبت صورة الكسر في عددٍ مع بقاء المخرج على حالهِ تزداد قيمة الكسر بقدر آحاد المضروب فيهِ * ومن ثم تُضرَب الكسور في عددٍ صحيحٍ بضرب الصورة في ذلك العدد

مثالهُ $١/٦ \times ٤ = ٤/٦$

اذا قسمنا تفاحةً مثلاً الى ٦ اجزاء متساوية فيكون ١/٦ عبارة عن جزء منها و٢/٦ عبارةً عن جزءين و٣/٦ عبارة عن ٣ اجزاء وهكذا. وبما ان المخرج يدلُّ على كميَّة الاجزاء التي قُسِمَت التفاحة اليها والصورة على كمية الماخوذ من تلك الاجزاء ينتج

انهُ اذا اخِذ السدس مرتين = ١/٦ × ٢ = ٢/٦ واذا أُخذ ثلث مرات = ١/٦ × ٣ = ٣/٦ واذا أُخذ ٤ مرات = ١/٦ × ٤ = ٤/٦ وهكذا . فتكون قيمة السدس قد زادت بقدر الآحاد في المضروب فيهِ

الخاصية الثانية * اذا قُسِمت صورة الكسر على عددٍ مع بقاء المخرج على حالهِ تنقص قيمة الكسر بقدر آحاد المقسوم عليهِ * ومن ثمَّ تُقسَم الكسور على عددٍ صحيح بقسمة الصورة على ذلك العدد

مثالهُ $\frac{٤}{٦} \div ٢ = \frac{٢}{٦}$.

اذا قسمنا كلاًّ من ٣ تفاحات مثلاً الى اجزاء متساوية عدَّتها ٦ تكون جملتها ١٨ جزءًا = ١٨/٦ فاذا اردنا ان نعبر عن ثُلث هذه الاجزاء فاننا نقسم ١٨ على ٣ = ٦ وهي ثُلث ١٨ نجعلها صورةً فتكون ٦/٦ عبارة عن ثُلث ١٨/٦ واذا اردنا ان نعبّر عن سدس هذه الاجزاء فاننا نقسم ١٨ على ٦ = ٣ وهي سدس ١٨ نجعلها صورةً فتكون ٣/٦ عبارة عن سدس ١٨/٦ . * ففي كل تقديرٍ نقصت قيمة ١٨/٦ بقدر آحاد المقسوم عليهِ

الخاصية الثالثة * اذا ضُرِب مخرج الكسر في عددٍ مع بقاء الصورة على حالها تنقص قيمة الكسر بقدر آحاد المضروب فيهِ * ومن ثمَّ تُقسَم الكسور على اي عددٍ كان بضرب المخرج في ذلك العدد

مثالهُ $\frac{٣}{٦} \times ٤ = \frac{٣}{٢٤}$

اذا قسمنا التفاحة الى ٦ اجزاء متساويةٍ مثلاً ثم قسمنا كلاًّ من هذه الاجزاء الى جزءين متساويين يكون منها ١٢ جزءا ويكون مقدار كل جزء من القسمة الثانية نصف مقدار الجزء من الاولى

فيعبَّر عن الثلثة الاجزاء في الحالة الاولى هكذا $\frac{٣}{٦}$ وفي الحالة الثانية هكذا $\frac{٣}{١٢}$ ولكن بما ان الاجزاء في الكسر الثاني انما هي نصف الاجزاء في الكسر الاول ينتج ان

$$٣/١٢ = \text{نصف } ٣/٦$$

واذا قسمنا التفاحة الى ١٨ جزءا فيُعبَّر عن ثلاثة من الاجزاء هكذا ٣/١٨ وبما ان الاجزاء انما هي ثلث مقدار الاجزاء في الحالة الاولى ينتج ان

$$٣/١٨ = \text{ثلث } ٣/٦$$

وهو ظاهرٌ

الخاصية الرابعة * اذا قُسم مخرج الكسر على عددٍ مع بقاء الصورة على حالها تزداد قيمة الكسر بقدر آحاد المقسوم عليهِ * ومن ثمَّ تُضرَب الكسور في عددٍ صحيحٍ بقسمة المخرج على ذلك العدد

مثالهُ $\frac{٢}{٨} \div ٤ = \frac{٢}{٢}$

اذا اقسمنا التفاحة الى ٣ اجزاء عوضاً عن ٦ اجزاء فيكون كل جزء اكبر مما كان قبلاً . وتكون ٢ اجزاء = ٢/٣ عوضاً عن ٢/٦ وذلك نظير قسمة المخرج وهو ٦ على ٢

الخاصية الخامسة * اذا ضُرِب مخرج الكسر وصورتهُ في عددٍ واحدٍ اوقُسِما على عددٍ واحدٍ لايحصل تغيرٌ في قيمتهِ

مثال الضرب $\frac{٢}{٣} \times \frac{٤}{٤} = \frac{٨}{١٢}$ وهي ثلثان

مثال القسمة $\frac{٤}{٨} \div \frac{٤}{٤} = \frac{١}{٢}$ وهو اربعة اثمان

اما في الضرب فان الزيادة الحاصلة من ضرب الصورة تساوي النقص الحاصل من ضرب المخرج . راجع الخاصة الاولى والخاصية الثالثة. واما في القسمة فان النقص الحاصل من قسمة الصورة يساوي الزيادة الحاصلة من قسمة المخرج

راجع الخاصية الثانية والخاصية الرابعة

وهذه الاحكام تجري في جميع الكسور من المُنطَقة والصماء.

ولا بدّ من حفظها جيدًا لانهُ يبنى عليها براهين ما ياتي من الاعمال

الفصل الاول

في تحويل الكسور الغير المسمّاة

الكسور الغير المسماة هي الكسور المجردة التي لم يُصرَّح فيها باسم الشيء المقسوم. والمراد بتحويلها تبديل رسومها بالتجنيس والرفع وغيرها مما سياتي بيانهُ من دون تغيير قيمتها

في التجنيس

هو تحويل ما كان من صحيحٍ وكسرٍ الى كسرٍ غير حقيقيّ. سُمّي بذلك لجعلهِ الصحيح مع الكسر جنسًا واحدًا * والعمل فيهِ ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر وتضمّ الصورة الى الحاصل وتضع المجتمع على مخرج الكسر المفروض

مثالهُ ان يقال ما هو مجنس ٣/٢ ٤ وهذه صورتهُ * ٤ × ٣ = ١٢ + ٢ = ١٤ = ٣/١٤ وهو الجواب

فاننا بضربنا ٤ في ٣ قد حولنا ٤ الى كسرٍ من جنس الكسر المفروض اي الى الثلاثات — ١٢/٣ فالواحد الصحيح — ٣/٣ فالاربعة — ٣/٣ × ٤ = ١٢/٣ فلا تغيير في القيمة

فا هو مجنس (١) ١٣ ٢/٤ (٢) و ٣٤٦ ٥/١٢ (٣) و ٤٨ ٦/٨ (٤) و ٢٧٩ ٢٦/٤٤ (٥) و ١٢ ١٨٤/٢٢٠

في الرفع

هو تحويل الكسر الغير الحقيقي الى صحيحٍ فقط او الى صحيحٍ وكسرٍ حقيقيٍّ. فهو عكس التجنيس ولهذا يُمتحن احدهما بالآخر * والعمل فيهِ ان نقسم صورة الكسر على مخرجهِ فالخارج صحيحٌ والباقي ان كان فهو كسرٌ من ذلك المخرج

مثالهُ ان يقال ما هو مرفوع ١٢/٤ وهذه صورتهُ * ١٢ ÷ ٤ = ٣ ١/٤ وهو الجواب

واذ كانت قيمة الكسر هي ما يخرج من قسمة صورتهِ على مخرجهِ كان الرفع لا يحدث تغييراً في قيمة الكسر المرفوع

فما هو مرفوع (١) ٨٣٤/٨ (٢) و ٧٦٥/٧ (٣) و ٣٤٣/١٢٠ (٤) و ٤٣٦/١ (٥) و ٢٠٩٧/٩

في تحويل الصحيح الى كسرٍ فُرِض مخرجهُ

العمل في ذلك ان تضرب الصحيح في المخرج المفروض وتضع الحاصل على راس ذلك المخرج

مثال ذلك ان يقال حوّل ٢٤ الى ارباعٍ . وهذه صورتهُ * ٢٤×٤ — ٩٦ — ٩٦/٤ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ٦٧٨ الى اثمان (٢) و٦٢٤ الى اخماس (٣) و٥٤٢ الى انساع (٤) و٤٢٧ الى اجزاء من احد عشر

واعلم انهُ قد يُعبَّر عن العدد الصحيح بكسر برسم العدد الصحيح على راس ا مفصولاً عنهُ بخطٍ عرضيٍ هكذا ٣/١ و١٢/١ فتقرأ هكذا ثلثة آحاد واثنا عشر واحدًا وبما ان ٣/١ — ٣ و١٢/١ — ١٢ لا يحصل تغيُّر في قيمة الصحيح من ذلك كما لا يخفى

في الصرف

هو تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر مفروض *

والعمل فيهِ ان تضرب صورة الكسر المصروف في المخرج المفروض وتقسم الحاصل على مخرجهِ وتجعل الخارج صورةً للمخرج المصروف اليهِ . وان بقي بقيّةٌ

فهي كسرٌ من مخرج المصروف منسوبٌ الى مخرج المصروف اليهِ

مثال ذلك ان يقال اصرف ٦/٨ الى ارباع . وهذه صورتهُ * ٦×٤ـ ٢٤ ÷ ٨ ـ ٣ ـ ٣/٤ وهو الجواب

ولو قيل اصرف ٤/٦ الى اثمانٍ قسمت ٣٢ الحاصلة من ٤ في ٨ على ٦ فيخرج ٥ ويبقى ٢ ـ ٢/٦ ١/٨ تضع ذلك على شكل الكسر المنتسب هكذا ٥/٨|٢/٦ وهو الجواب. وهكذا تفعل بكل باقٍ من هذا الباب

ولو قيل اصرف خمسة اسباع الى قراريط لضربت خمسة في مخرج القراريط وهو في اصطلاح المغاربة والعرب اربعة وعشرون وقسمت الحاصل على سبعة فيخرج سبعة عشر قيراطًا وسُبع قيراطٍ وهو المطلوب وقس عليهِ

فعلى هذه القاعدة نصرف (١) ١٤/٣٦ الى اسداس (٢) و٤/١٠ الى اخماس (٣) و ٩/١٠٠ الى اسباع (٤) و٢٤٦/٣٨٦ الى اثلاث (٥) و٤/٨ الى قراريط

في الحطّ

هو تحويل الكسر الى ابسط ما يمكن التعبير بهِ

عنهُ ويقال لهُ الاختزال ايضًا وهو ردُّ الكثير الى القليل * والعمل فيهِ ان تقسم الصورة والمخرج على عددٍ يعدُّهما وتفعل كذلك بالخارج من ذلك. وهكذا حتى لا يعود عددٌ غير الواحد يعدُّهما كليهما. فما كان اخيرًا فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو محطوط $\frac{٧٠}{١٧٥}$ وهذه صورتهُ *

$\frac{٧٠}{١٧٥} \div \frac{٥}{٥} = \frac{١٤}{٣٥} \div \frac{٧}{٧} = \frac{٢}{٥}$ وهو الجواب

واعلم ان التجربة والامتحان اكبر دليل على المقسوم عليهِ في هذا الباب. ولكن راجع التكملة على صفحة ٨٢

ولك في ذلك طريقةٌ اخرى وهي ان تجد اولاً العادَّ الاكبر للصورة والمخرج كما عرفت في صفحة ٧٧ ثم تقسمهما عليهِ على هذه الصورة

٧٠)١٧٥(٢

١٤٠

٢)٧٠(٣٥ العادُّ الاكبر

٧٠

ثم $\frac{٧٠}{١٧٥} \div \frac{٣٥}{٣٥} = \frac{٢}{٥}$ كما تقدم . وقد علمت انهُ لا يحصل تغيرٌ في قيمة الكسرِ اذا قُسمت صورتهُ ومخرجهُ على عددٍ واحدٍ

فما هو محطوط (١) $\frac{٦}{٤}$ (٢) و $\frac{٤}{٩}$ (٣) و $\frac{١٠٤}{٢١٢}$ (٤) و $\frac{١٠٤٩}{٨٣٩٢}$ و $\frac{٢٧٥}{٤٤٠}$ (٥) و $\frac{١٧٢}{١١٢٨}$ (٦) و $\frac{٣}{١٢}$ (٧) و $\frac{٥٠}{١٠٠}$

في تحويل الكسور المضافة الى كسور بسيطة

العمل في ذلك ان تضرب الصور بعضها في بعض فما كان فهو صورة جديدة . ثم تضرب المخارج كذلك فما كان فهو مخرج جديد . تضع الصورة الجديدة على المخرج الجديد ثم تحط كما تقدم فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حوّل $\frac{١}{٣}$ $\frac{٢}{٣}$ $\frac{٥}{٦}$ الى كسر بسيط * وهذه صورة العمل

١ × ٢ × ٥ = ١٠ صورة جديدة

٣ × ٣ × ٦ = ٣٦ مخرج جديد

فيكون الجواب $\frac{١٠}{٣٦} = \frac{٥}{١٨}$ وقس عليهِ

واذا كان شيءٌ من الصورِ مماثلاً لشيءٍ من

المخارج فاحذف ما تماثل ضاربًا عليهِ اختصارًا للعمل. فلو حذفنا مخرج ١/٢ وصورة ٢/٣ من المثال المتقدم للتماثُل ثم ضربنا ما بقي بعضهُ في بعض لكان الجواب ٥/١٨ كما تقدم . فلا يحصل من ذلك تغير في قيمة الكسر لان صورتهُ ومخرجهُ يكونان كانهما قد قُسِما على عددٍ واحدٍ

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ٥/٦ ٢/١٢ (٢) و ١/٤ ٦/١٦ . ١٩/٢٠ (٣) و ١١/٢٤ ٣/١٧٥ ٥/١٢ ٣ (٤) و ١/٢ ٢/٣ ٣/٤ (٥) و ٥ و ٣/٨ ٥/٦ (٦) و ٧/١١ ١٨/٤٣ ١/٣ (٧) ١/٤ ٣ من ٢/٣ ٦ من ٧ (٨) و ٦/٨ ٨/٩ ٣/١٥

في تحويل الكسور المختلفة الى صور جديدة ومخرج مشترك

العمل في ذلك ان تضرب صورة كل قسمٍ منها في مخارج غيرهِ فما كان فهو الصور الجديدة . ثم تضرب المخارج بعضها في بعض فما كان فهو المخرج المشترك . تضع الصور الجديدة على المخرج المشترك فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حوّل ١/٢ و ٢/٧ و ٤/٥ * وهذه صورته

١ × ٧ × ٥ — ٣٥ صورة ١/٢

٢ × ٢ × ٥ — ٢٠ صورة ٢/٧

٤ × ٢ × ٧ — ٥٦ صورة ٤/٥

٢ × ٧ × ٥ — ٧٠ المخرج المشترك

فيكون الجواب ٣٥/٧٠ و ٢٠/٧٠ و ٥٦/٧٠ — ١ ٥١/٧٠

ولا يحصل تغيُّرٌ في قيمة هذه الكسور بتحويلها هكذا لان صورة ومخرج كلٍّ منها قد ضُرِبا في عددٍ واحدٍ

ولا بد من التجنيس وتحويل الكسور المركبة الى كسور بسيطة قبل العمل

ومتى كانت الاعداد صغيرة فلا يحتاج الى كتابة العمل كما في هذه الصورة ١/٢ و ١/٤ و ٢/٥ — ٢٠/٤٠ و ١٠/٤٠ و ١٦/٤٠ — ٤٦/٤٠ — ١ ٦/٤٠ — ١ ٣/٢٠ وهو الجواب

وقد يتوصَّل الى المطلوب بضرب الصورة والمخرج في عددٍ واحدٍ اوقسمتهما على عددٍ بحيث تصير المخارج متماثلةً في الجميع

فلو قيل حوّل ١/٢ و ١/٣ الى مخرج مشترك ضربت صورة ١/٢ ومخرجهُ في ٣ — ٣/٦ وصورة ١/٣ ومخرجهُ في ٢ — ٢/٦ فيكون

مخرجهما مشتركًا كما ترى

ولو قيل حوّل ٢/٤ و٢/٨ كذلك قسمت صورة ٢/٨ ومخرجه على ٢ — ١/٤ فيكون الجواب ٢/٤ و١/٤ والمخرج فيهما مشترك كما ترى

واذا شئت تحويل الكسور المختلفة الى اصغر مخرج مشترك فالعمل ان تجد المعدود الاصغر للمخارج المفروضة كما عرفت في خاتمة الباب الاول من الكتاب الاول . فما كان فهو المخرج الاصغر المطلوب . تقسمهُ على كلٍّ من المخارج المفروضة على حدةٍ وتضرب الخارج في الصورة التي على المخرج المقسوم عليهِ . فالحواصل هي الصور المطلوبة ترسمها على المعدود الاصغر . فما كان فهو الجواب

مثال ذلك ان يقال حوّل ٥/٨ و١١/١٢ و٩/١٤ و١٣/١٥ الى اصغر مخرجٍ مشتركٍ * وهذه صورتهُ

٨	١٢	١٤	١٥	(٢
٤	٦	٧	١٥	(٢
٤	٣	٧	٥	(٣
٢	١	٧	٥	

ثم ٢ × ٢ × ٣ × ٥ × ٧ × ٢ = ٨٤٠ المخرج الاصغر المشترك

٨٤٠ ÷ ٨ — ١٠٥ × ٥ — ٥٢٥ صورة ٥/٨

٨٤٠ ÷ ١٢ — ٧٠ × ١١ — ٧٧٠ صورة ١١/١٢

٨٤٠ ÷ ١٤ — ٦٠ × ٩ — ٥٤٠ صورة ٩/١٤

٨٤٠ ÷ ١٥ — ٥٦ × ١٣ — ٧٢٨ صورة ١٣/١٥

فيكون الجواب ٥٢٥/٨٤٠ و ٧٧٠/٨٤٠ و ٥٤٠/٨٤٠ و ٧٢٨/٨٤٠ — ٢٥٦٣/٨٤٠ — ٣ ٤٣/٨٤٠

ويكثر استعمال هذه الصورة في ما كثرت اعداده

ولاستخراج المعدود الاصغر طريقة اخرى تُعرَف بالحذف. والعمل فيها ان تنظر الى ما كان من المخارج داخلاً في غيره فتحذفه بالضرب عليه او موافقًا له فتستبدله بوفقه حتى ترجع المخارج الى التباين فتضربها في بعضها وما حصل فهو المخرج المشترك لجميعها

مثال ذلك ان يقال ما هو المخرج المشترك للكسور التسعة المنطقة * فبالطريقة التي مرّت بك هذه صورتها

٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ (٢

٣ ٢ ٥ ٣ ٧ ٤ ٩ ٥ (٣

٢ ٥ ١ ٧ ٤ ٣ ٥ (٥

٢ ١ ١ ٧ ٤ ٣ ١ (٢

١ ١ ٧ ٢ ٣ ١

— ٢ × ٣ × ٥ × ٢ × ٣ × ٢ × ٧ — ٢٥٢٠ الجواب

واما طريقة الحذف فهذه صورتها

٢و٣و٤و٥و٦و٧و٨و٩و١٠

فتضرب على ٢و٣و٤و٥ لدخولها في ما بعدها . ثم تضرب ٦ في ٧ منها للتباين فيحصل ٤٢ وهي تتوافق مع ٨ بالاثنين مخرج النصف فتضرب احدها في نصف الاخر فيحصل ١٦٨ وهي تتوافق مع ٩ بالثلثة مخرج الثلث فتضرب احدها في ثلث الآخر فيحصل ٥٠٤ وهي تتوافق مع ١٠ بالاثنين مخرج النصف فتضرب احدها في نصف الآخر فيحصل ٢٥٢٠ كما تقدم . وهو المخرج المشترك المطلوب . وقس على ذلك

وعلى ما تقدم تحول (١) ٦/٨ و٦/٩ و٤/١٢ * (٢) و١٠/١٢ و٣٦/١٨٤ و٨/١٦ * (٣) و١٠٤/١٦٥ و٦/٧ و٢١٠/٢١٥ * (٤) ٣ ١/٨ و٤ ١/٥ و٦/٨ * (٥) و١/٢ و١/٦ و١/٧ و٣/٥ و٣/٩ * (٦) و٥/٦ | ٢/٢ | ٣/٤ و٢ ٧/٨ و٤/٦ و١/٦ و١/٩ و٢٤/٩٨ * (٧) و١/٣ و١/٢ و١/٧ * (٨) و٦ ١/٣ و٦/٧ و١/٢ و٤ (٩) و٥ ١/٨ و٢ ٥/٧ و٤/٩ و٢ ٥/٨

في تحويل الكسور المنتسبة الي كسور بسيطة

العمل في ذلك ان تضرب ما على اول مخرج من جهة اليمين في المخرج الذي يليهِ عن شمالهِ وتضم صورة المخرج المضروب فيهِ الى الحاصل . ثم تضرب

المجتمع في المخرج الثالث ان كان وتضمّ صورته الى الحاصل وهكذا الى آخر ما فُرِض منه فما كان فهو صورة جديدة . ثم تضرب المخارج بعضها في بعض فما كان فهو مخرج جديد . تضع الصورة الجديدة على المخرج الجديد ثم تحط ان امكن . فما كان فهو الجواب

مثال ذلك ان يقال حول ٤/٥|٣/٧|٤/٨ الى كسر بسيط *

وهذه صورته

٤×٧+٢٨+٣—٣١×٨—٢٤٨+٤—٢٥٢

الصورة الجديدة . ثم ٥×٧×٨—٢٨٠ المخرج الجديد .

فيكون الجواب ٢٥٢/٢٨٠ — ٩/١٠

ولايخفى ان الكسر المنتسب هو كسرٌ مختلفٌ مركبٌ من المفرد والمضاف . فان ٤/٥|٣/٧|٤/٨ — ٤/٥ و٣/٧ ١/٥ و٤/٨ ١/٧ ١/٥ — ٤/٥ و٣/٣٥ و٤/٢٨٠ — ٣٩٢٠٠/٤٩٠٠٠ و٤٢٠٠/٤٩٠٠٠ و٧٠٠/٧٩٠٠٠ — ٤٤١٠٠/٤٩٠٠٠ — ٩/١٠ كما تقدم

ولايخفى ما في الطريقة الاولى من الاختصار في الكتابة والعمل

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ١/٢|٣/٤|٥/٦ * (٢) و٨/١١|٦/٨|٣/٥ * (٣) و١٢/١٣|١/٢|٦/٥|٧/١١|١٨/٥٦ * (٤) و٨/٩|٥/٦|٤/٥|٧/٧٥

في تحويل الكسور الممتزجة الى كسور بسيطة

العمل في ذلك ان تحوّل الصورة والمخرج الى كسرٍ بسيط اذا لزم ثم تضرب الصورة في المخرج بعد قلب حدّيهِ اي جعل صورتهِ مخرجًا ومخرجهِ صورةً فما كان فهو الكسر البسيط المطلوب

مثال ذلك ان يقال حوّل $\frac{\frac{٤}{٧}}{\frac{٢}{٩}}$ الى كسر بسيط * وهذه

صورة العمل

$$\frac{\frac{٤}{٧}\times\frac{٩}{٢}}{\frac{٢}{٩}\times\frac{٩}{٢}}=\frac{\frac{٣٦}{١٤}}{١}=\frac{٣٦}{١٤}$$

اذا ضُرِب مخرج هذا الكسر وصورتهُ في عددٍ ما مهما كان لا تتغير قيمتهُ لما عرفت قبلاً. وهنا قد ضربناهما في المخرج مقلوب الحدّين . وهو واضحٌ انهُ متى ضُرِب المخرج في الكسر الحاصل من قلب حدّيهِ يكون الحاصل واحدًا. ومن ثم يكون دائمًا الكسر البسيط المطلوب مساويًا للحاصل من ضرب صورة الكسر المفروض في المخرج بعد قلب حدّيهِ كما رايت

واعلم ان مسائل هذا النوع تحصر في الصور الآتية وقد ذكرناها تمرينًا للمبتدئ وهي هذه

(١) $\frac{\frac{١}{٩}}{\frac{٧}{٨}} = \frac{١}{٩} \times \frac{٨}{٧} = \frac{٨}{٦٣}$

(٢) $\frac{٤}{\frac{٧}{٨}} = ٤ \times \frac{٨}{٧} = \frac{٣٢}{٧} = ٤\frac{٤}{٧}$

(٣) $\frac{\frac{٧}{١٠}}{٥} = \frac{٧}{١٠} \times \frac{١}{٥} = \frac{٧}{٥٠}$

(٤) $\frac{٤\frac{٧}{٨}}{٩} = \frac{٤ \times ٨ + ٧}{٨} \times \frac{١}{٩} = \frac{٣٩}{٧٢} = \frac{١٣}{٢٤}$

(٥) $\frac{٧}{٨\frac{٥}{٩}} = \frac{٧}{\frac{(٧٢+٥)}{٩}} = \frac{٧}{\frac{٧٧}{٩}} = ٧ \times \frac{٩}{٧٧} = \frac{٦٣}{٧٧} = \frac{٩}{١١}$

(٦) $\frac{\frac{٧}{٨}}{٤\frac{١}{٢}} = \frac{\frac{٧}{٨}}{\frac{٩}{٢}} = \frac{٧}{٨} \times \frac{٢}{٩} = \frac{١٤}{٧٢} = \frac{٧}{٣٦}$

(٧) $\frac{٥\frac{٣}{٤}}{\frac{٨}{٩}} = \frac{\frac{٢٣}{٤}}{\frac{٨}{٩}} = \frac{٢٣}{٤} \times \frac{٩}{٨} = \frac{٢٠٧}{٣٢} = ٦\frac{١٥}{٣٢}$

(٨) $\frac{٩\frac{٧}{٩}}{٣\frac{٥}{٧}} = \frac{\frac{٨٨}{٩}}{\frac{٢٦}{٧}} = \frac{٨٨}{٩} \times \frac{٧}{٢٦} = \frac{٦١٦}{٢٣٤} = \frac{٣٠٨}{١١٧} = ٢\frac{٧٤}{١١٧}$

وعلى القاعدة المتقدمة تحوّل ما يأتي الى كسورٍ بسيطةٍ

(١) $\frac{٨}{\frac{٣}{٤}}$ (٢) $\frac{\frac{٥}{٦}}{٧}$ و (٣) $\frac{٦\frac{١}{٣}}{٤}$ و (٤) $\frac{٣\frac{١}{٤}}{٤\frac{٢}{٥}}$ و (٥) $\frac{١٢}{٤\frac{٤}{٥}}$

(٦) $\frac{٦\frac{١}{٥}}{٧\frac{٢}{١١}}$ و (٧) $\frac{٣\frac{٥}{٨}}{١\frac{٨}{٩}}$ و (٨) $\frac{٩}{٣\frac{١}{٧}}$

تنبيهان * الاول اذا كان الصحيح متوسطًا بين كسرين كثلاثة ارباع خمسة وثُلُث فذلك يحتمل معنيين. احدهما ان يكون المطلوب هو ثلثة ارباع كامل الخمسة مع الثلث. وحينئذٍ يكون الثلث مضافًا. والثاني ان يكون المطلوب ثلاثة ارباع الخمسة فقط مضافًا الى ذلك ثُلُث كامل. وبهذا الاعتبار يكون الثلث معطوفًا

الثاني اذا وقع الكسر بعد اداة الاستثناء كثُلُثَين الاّ ربعًا فذلك يحتمل معنيين. احدهما ان يكون ما بعد الاّ مضافًا في المعنى الى ما قبلها فيراد بهِ ربع الثُلُثين . ويقال لهُ المستثنى المتصل . والثاني ان يكون مضافًا الى الواحد فيراد بهِ ربع الواحد الصحيح . ويقال لهُ المستثنى المنقطع. فتكون صورتهُ على التقدير الاول هكذا ٢/٣ الاّ ١/٤ ٢/٣ — ٢٤/٣٦ الاّ ٦/٣٦ تطرح الاقلّ من الاكثر — ١٨/٣٦ — ١/٢ ٥ واما على التقدير الثاني فتكون صورتهُ هكذا ٢/٣ الاّ ١/٤ ٤/٤ — ٢/٣ الاّ ٤/١٦ — ٣٢/٤٨ الاّ ١٢/٤٨ تطرح الاقلّ من الاكثر — ٢٠/٤٨ — ٥/١٢ وقس عليهِ

فائدةٌ * اذا شئت معرفة ما فوق كسرٍ فاسقط من مخرج الكسر المفروض صورتهُ وانسب الصورة من الباقي. فلو قيل كم فوق ١/٤ لكان الجواب ١/٣ * واذا شئت معرفة ما تحت

كسرٍ فزِدْ على مخرج الكسر المفروض صورتهُ وانسب الصورة من المجتمع. فلو قيل كم تحت $\frac{1}{2}$ لكان الجواب $\frac{1}{2}$ * وهذا الباب عظيم المنفعة في باب الفرائض

الفصل الثاني

في تحويل الكسور المسمَّاة

المراد بالكسور المسمَّاة الكسور التي صُرِّح فيها باسم الشيء المقسوم نحو $\frac{1}{2}$ غرش و$\frac{1}{3}$ يوم و$\frac{1}{4}$ ذراع وما اشبه. وهذه قد تكون من مسمًّى واحدٍ وقد تكون من مسمَّيات مختلفة ولكن من جنسٍ واحدٍ نحو $\frac{1}{2}$ غرش و$\frac{1}{3}$ بارة كما في الصحاح. وتحويلها لا يحدث تغييرًا في قيمتها. وهو قد يكون صاعدًا من الادنى الى الاعلى كتحويل $\frac{1}{2}$ بارة الى كسرٍ من الغرش. وقد يكون نازلاً من الاعلى الى الادنى كتحويل $4\frac{1}{4}$ غرش الى كسرٍ من البارة كما ستعلم

في التحويل الصاعد

العمل في ذلك ان تجنّس اذا لزم ثم تضرب مخرج الكسر المفروض في عددٍ من مسمَّاهُ يساوي

واحدًا مما فوقهُ وهكذا كما عرفت في الاعداد الصحيحة. ثم تضع الصورة على الحاصل الاخير. فما كان فهو كسرٌ من المسمَّى الاعلى المطلوب التحويل اليهِ

مثال ذلك ان يقال حوّل ٣/٤ بارة الى كسرٍ من المدوحي وهذه صورتهُ * ٤ × ٤٠ × ٢٠ — ٣٢٠٠ — $\frac{٣}{٣٢٠٠}$ من المدوحي وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ٢/٤ ثانية الى كسرٍ من اليوم * (٢) و١/١٢ من المد الى كسرٍ من الغرارة * (٣) و$\frac{١٢٢}{٤٠١٢}$ من الذراع الى كسرٍ من البريد * (٤) و١/٦٢ ثانية الى كسرٍ من الساعة * (٥) و٢/٤ ١/٢ درهم الى كسرٍ من القنطار * (٦) و١/٢ ٢ دقيقة الى كسرٍ من اليوم

في التحويل النازل

العمل في ذلك ان تجنّس اذا لزم ثم تضرب صورة الكسر المفروض في عددٍ مما تحتهُ يساوي واحدًا منهُ وهكذا كما عرفت قبلاً. ثم تضع الحاصل الاخير على مخرجهِ. فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حوّل ١/٤ غرش الى كسرٍ من الجديد. وهذه صورتهُ * ١ × ٤٠ × ٩ = ٣٦٠ = ٣٦٠/٤ جديد. وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ١/٤ ممدوحي الى كسرٍ من الجديد * (٢) و ٤/١١ من اليوم الى كسرٍ من الدقيقة * (٣) و ١/٢ ٢/٣ الساعة الى كسرٍ من الثانية * (٤) و ١/٨ / ١/٥ غرارة الى كسرٍ من المد * (٥) و ٤ ٥/٩ بريد الى كسرٍ من الميل

في تحويل الكسر الى صحيحٍ من مسمًّى ادنى

العمل في ذلك ان تضرب صورة الكسر في عدد مما تحته يساوي واحدًا منهُ وتقسم الحاصل على مخرجهِ. واذا بقي باقٍ فاضربهُ في عددٍ مما تحت هذا يساوي واحدًا منهُ. وهكذا حتى ينتهي العمل. فيكون ما خرج صحيحًا. ويكون الباقي الاخير ان كان كسرًا من المسمَّى الادنى في السؤَال وذلك مع الخوارج هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حوّل ٢/٣ ممدوحي الى صحيحٍ من مسمى ادنى. وهذه صورتهُ

٢
٣٠ غروش المدوحي

٤٠(٣

١-١٣ غروش
٤٠

٤٠(٣

١-١٣ بارات
٩

٩(٣

٣ جدد

فيكون الجواب ١٣ غرشًا و١٣ بارةً و٣ جدد

مثال آخران يقال حوّل ٣/١٢ من الغرارة كذلك.

وهذه صورته ٣
١٢

ك ٣(٣٦(١٢
٣٦
١٠
٦

مد ٨/١٢ ٤(٦٠(١٢

٥٢

٨ باقٍ

فيكون الجواب كيلين و٤ امداد و١٢/٨ من المدّ

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ٨/٣ الساعة الى صحيحٍ من مسمًّى ادنى (٢) و٤/١ يوم كذلك (٣) و٢/٨/١/٣ الغرارة كذلك (٤) و١١/٤|٨/٢ من البريد كذلك (٥) و٧/٥ القنطار كذلك (٦) و٩/٦ اليوم كذلك (٧) و٢٢/٨ من السنة كذلك

في تحويل الصحيح الى كسرٍ من مسمًّى اعلى

العمل في ذلك ان تحوّل العدد المفروض الى ادنى مسمًّى في السؤال. ثم تحوّل واحدًا من المسمّى الاعلى الذي تطلب التحويل اليهِ الى ذلك المسمّى بعينهِ. وذلك كما عرفت في تحويل الاعداد الصحيحة. ثم تجعل ما حصل من تحويل العدد المفروض صورةً وما حصل من تحويل الواحد مخرجًا. فمها كان فهو كسرٌ من المسمّى الاعلى المطلوب

مثال ذلك ان يقال حوّل ٤ بارات و٣ جدد الى كسرٍ من الغرش. وهذه صورتهُ

جد	بل	غر
٣	٤	١
	٩	٤٠
	٣٦	٤٠
	٣	٩
	صورة ٣٩	٣٦٠ مخرج

فيكون الجواب ٣٩/٣٦٠ = ٦/١٢٠ من الغروش

وعلى هذه القاعدة نحوّل (١) ٣ غروش و٤ جدد الى كسرٍ من المجوجي (٢) و٩ ايام و٨ ثوانٍ الى كسرٍ من السنة (٣) و٦ ارطال و١٠ اواقٍ الى كسرٍ من القنطار (٤) و٤ فراسخ و٦ اميال الى كسرٍ من البريد (٥) و٣ اكيال و٤ امداد الى كسرٍ من الغرارة

الفصل الثالث

في جمع الكسور

جمع الكسور عبارةٌ عن طريقة التعبير عن قيمة كسرَين او اكثر بكسرٍ واحدٍ. فيتوصَّل الى ذلك بجمع الصور الى بعضها ووضع المجتمع على مخرجٍ واحدٍ. فلا بدَّ من تحويل ما كان منها من مسميات ومخارج مختلفة الى مسمًّى واحدٍ ومخرجٍ مشتركٍ قبل عمل الجمع. لانهُ لا يمكننا ان نجمع ٢/١ غرش الى ٢/١

بارة مثلاً اذ لا يكون من ذلك ٢/٣ غرش ولا ٢/٣ بارة * ولا يمكننا ان نجمع اجزاء عددٍ واحدٍ ما لم تكن متماثلةً فلا يمكن جمع ١/٤ غرش الى ١/٥ غرش لانهُ لا يكون من ذلك ٢/٤ غرش ولا ٢/٥ غرش. ولكن يمكن جمع ١/٤ غرش الى ١/٤ غرش لانهُ يكون من ذلك ٢/٤ غرش

قاعدة الجمع

هي ان تحوّل الكسور المركبة الى كسور بسيطة والكسور التي من مسمّيات مختلفة الى مسمّى واحد ثم تحوّلها جميعًا الى مخرج مشترك. ثم تضمّ الصور الى بعضها كما في جمع الاعداد البسيطة وتضع المجتمع على المخرج المشترك. ثم تحطّ ما كان او ترفعهُ. فما كان فهو الجواب

مثال اول ان يقال اجمع ٢/٤ الى ٥/٤ الى ٦/٤ * وهذه صورتهُ ٢ + ٥ + ٦ — ١٣ نضع ذلك على المخرج المشترك — ١٣/٤ — ٣ ١/٤ — ٣ ١/٤ وهو الجواب

مثال ثانٍ ان يقال اجمع ٢/٤ الى ٦/٢ الى ٢/٥ * وهذه صورتهُ

٣ × ٧ × ٥ = ١٠٥ صورة ٣/٤

٦ × ٤ × ٥ = ١٢٠ صورة ٦/٧

٣ × ٤ × ٧ = ٥٦ صورة ٢/٥

٤ × ٧ × ٥ = ١٤٠ مخرج مشترك

١٠٥+١٢٠+٥٦ = ٢٨١ مجموع الصور

تضع مجموع الصور على المخرج المشترك = $\frac{٢٨١}{١٤٠}$ ترفع = ٢ $\frac{١}{١٤٠}$.
وهو الجواب. وقس على ذلك

مثال ثالث ان يقال اجمع ٢/٣ اسبوع الى ١/٤ يوم الى ١/٢
ساعة. وهذه صورته. تحوّل ٢/٣ اسبوع الى اسم الساعة = $\frac{٣٣٦}{٣}$
= $\frac{١١٢}{١}$ = ١١٢ ساعة. ثم تحوّل ١/٤ يوم الى اسم الساعة = ٢٤/٤
= ٦/١ = ٦ ساعات. تجمع ذلك = ١/٢ ١١٨ ساعة. ثم تحوّل
صاعدًا فيكون الجواب ٤ ايام ١/٢ ٢٢ ساعة

فائدة * يجوز في جمع ما كان من صحيح وكسر ان تجمع
كلاًّ من الصحاح والكسور على حدة. ثم تضمّ ما كان من هذه
الى ما كان من تلك. وذلك اخصر من التجنيس كما لا يخفى

مثال ذلك ان يقال اجمع ١/٧ ١٩ الى ٢/٣ ٦ الى ٤/٥ ٤
فاننا نجمع الصحاح = ٢٩ ثم نجمع الكسور = $\frac{٦٤}{١٠٥}$ ١ تضمّ هذا
المجتمع الى ذاك = $\frac{٦٤}{١٠٥}$ ٣٠ وهو الجواب

وعلى ما مرَّ تجمع (١) $\frac{٦}{٨}$ الى $\frac{٧}{٨}$ الى $\frac{١٩}{٨}$ الى $\frac{١٣}{٨}$ (٢) و $\frac{٥}{٦}$ غرش الى $\frac{١٦}{٦}$ غرش الى $\frac{٧}{٦}$ غرش الى $\frac{٢٦}{٦}$ غرش (٣) و $\frac{٥}{٢١}$ الى $\frac{١٣}{٢١}$ الى $\frac{١٥}{٢١}$ الى $\frac{١١٢}{٢١}$ (٤) و $٣\frac{٧}{٩}$ الى $\frac{٥}{٨}$ الى $٨\frac{٢}{٥}$ الى $\frac{٣}{٤}$ (٥) و $\frac{١}{٢}$ غرش الى $\frac{٢}{٩}$ غرش الى $\frac{٥}{٦}$ غرش (٦) و $\frac{٢}{٤}$ $\frac{٢}{٥}$ الى $\frac{١}{٨}|\frac{١}{٥}$ الى $٣\frac{١}{٤}$. (٧) و $\frac{٣}{٤}$ مجيدي الى $\frac{٢}{٣}$ غرش الى $\frac{٢}{٩}$ بارة (٨) و $\frac{٣}{٥}$ سنة الى $\frac{١}{٣}$ اسبوع الى $\frac{١}{٨}$ يوم (٩) و $٤\frac{١}{٢}$ غرش الى $٣\frac{١}{٣}$ بارة الى $٤\frac{١}{٤}$ جديد

تتمة

لو قيل اجمع ٢٤٤ ٣ الى ١٣٧ الى ٥٠١ الى ٣٦٦ ٣٢ الى ٤٤٧٢ جمعت البارات — ٣١ نضع ١ في مقام البارات ونحسب ٣٠ بارةً ربعي غرش كل ١٠ بربع ونضمها الى الارباع — ١٣ ربعًا — ٣ غروش ويبقى ربع نضع الباقي في مقام الارباع ونضم ٣ غروش الى الغروش ونجمع فيكون الجواب ١٢٥١ اي مئة وخمسة وعشرين غرشًا وربع غرش وبارة واحدة . وهذه صورته

٢٤٤

١٢٤

١٥٠ـ٥

٢٦٤٢

٤٤٧٦

١٢٥ـ١

الفصل الرابع

في طرح الكسور

طرح الكسور عبارةٌ عن طريقة معرفة الفضل بين كسرين مفروضين

قاعدة الطرح

هي ان تجنس وتحوّل الكسور المركبة الى كسورٍ بسيطة ومخارج مشتركة وما كان من مسميات مختلفة الى مسمّى واحد . ثم تطرح صورة الاقلّ من صورة الاكثر كما في الاعداد البسيطة وتضع الباقي على المخرج المشترك. فما كان فهو المطلوب

مثال اول ان يقال اطرح ٣/٨ من ٧/٨ وهذه صورته *
٧ − ٣ = ٤ نضع ذلك على ٨ = ٤/٨ نحط = ١/٢ وهو الجواب

مثال ثانٍ ان يقال اطرح ١/٣ من ٥/٦ وهذه صورته *
نحولها الى مخرج مشترك = ٢/٦ و٥/٦ ثم ٥ − ٢ = ٣ نضع ذلك على ٦ المخرج المشترك = ٣/٦ = ١/٢ وهو الجواب

مثال ثالث ان يقال اطرح ٣/٥ غرش من ٣/٤ مدوحي وهذه صورته * تحول ٣/٤ مدوحي الى كسرٍ من الغرش = ٦٠/٤ ثم تحول ٣/٥ و٦٠/٤ الى مخرج مشترك = ١٢/٢٠ و٣٠٠/٢٠ ثم ٣٠٠ − ١٢ = ٢٨٨ = ٢٨٨/٢٠ = ١٤ ٨/٢٠ = ١٤ ٢/٥ وهو الجواب

تنبيه * الك في طرح الاعداد المختلطة طريقة اخرى وهي ان تطرح كلاًّ من الصحيح والكسر على حدة

واذا كان الكسر في المطروح منهُ اقلّ مما هو في المطروح اولم يكن كسرٌ في المطروح منهُ مع وجودهِ في المطروح فتستعير للمطروح منهُ واحدًا من الصحاح تحوّلهُ الى كسرٍ يكون مخرجهُ مماثلاً لمخرج الكسر المطروح وتجمع اليهِ الاقلّ ان كان. ثم تطرح من المجتمع. وفي هذه الصورة تزيد ١ على ما يلي المطروح من الصحيح او تنقص المطروح منهُ ١ كما فعلت في الاعداد الصحيحة

مثال ذلك ان يقال اطرح $٦\frac{٣}{٤}$ من $٨\frac{٢}{٣}$ * وصورته ان نحوّل $\frac{٣}{٤}$ و$\frac{٢}{٣}$ الى مخرج مشترك — $\frac{٩}{١٢}$ و$\frac{٨}{١٢}$ ثم نضمّ محوّل الواحد الصحيح وهو $\frac{١٢}{١٢}$ الى المطروح منه وهو $\frac{٨}{١٢}$ — $\frac{٢٠}{١٢}$ نطرح منه $\frac{٩}{١٢}$ — $\frac{١١}{١٢}$ ثم نطرح ٧ من ٨ — ١ فيكون الجواب $١\frac{١١}{١٢}$

وعلى ما مرّ تطرح (١) $\frac{٤}{٦}$ من $\frac{٨}{٩}$ (٢) و$\frac{١}{٢}$ $\frac{٢}{٦}$ من $\frac{٣}{٤}$ (٣) و$\frac{٣}{٨}$ من $\frac{٣}{٤}$ (٤) و$\frac{٢٥}{٤٦}$ من $\frac{٨}{٩}$ (٥) و$٤\frac{٤}{٥}$ من $٥\frac{١}{٢}$ (٦) و$٣\frac{١}{٨}$ من ٤ (٧) و٥ من $٧\frac{٢}{٩}$ (٨) و٣ و$\frac{١}{٤}$ | $\frac{٢}{٩}$ من $٤\frac{٦}{٧}$ (٩) و$١\frac{١}{٢}$ يوم من $\frac{٣}{٤}$ اسبوع (١٠) و$٣\frac{١}{٨}$ مد من $١\frac{٢}{٤}$ كيل (١١) و$٥\frac{١}{٨}$ غرش من $\frac{٢}{٤}$ ممدوحي (١٢) و$٢٢٥\frac{٢}{٨}$ باع من $\frac{٢}{٤}$ ميل

تتمة

لو قيل اطرح ٢ ٧ ٤ من ٠ ≤ ٥ طرحت بارتين من ٥ بارات — ٣ ثم ٧ من ≤ — ـ ثم ٤ من ٥ — ١ وهذه صورته

٠ ≤ ٥

٢ ٧ ٤

الباقي ٣ ـ ١

ولو قيل اطرح ٧ ٧ ٣ من ٦ ـ ٤ طرحت ٧ من ٦ ـ — ٩ ثم ٧

من ١ — ٧ ثم ٣ من ٤ — ١ وهذه صورتهُ

٦ ـ ٤

٢ ـ ٧ ـ ٣

الباقي ٩ ـ ١ ـ ١

الفصل الخامس

في ضرب الكسور

قد تقدم في ضرب الصحاح ان المضروب يكرَّر بقدر آحاد المضروب فيهِ. ففي ضرب ٤ في ٢ مثلاً تُكرَّر الاربعة مرَّتين . وفي ضربها في ١ تبقى اربعة اذ لا تكرير في الواحد . ولكن في ضربهـا في $\frac{١}{٢}$ تنقص بقدر نقصان النصف عن الواحد الصحيح اي يوخذ نصفها وهو ٢ وكذا في ضرب ٨ في ٤/٣ تنقص ٨ بقدر نقصان ٤/٣ عن الواحد اي ٤/١ مرة اي يُوخَذ ثلاثة ارباعها اي ٦ * . ومن ثم اذا كان المضروب فيهِ اقلّ من واحد فلا يوخذ كلُّ المضروب بل انما يوخذ منهُ جزءٌ تكون نسبتهُ اليهِ كنسبة المضروب فيهِ الى الواحد الصحيح. فاذا كان المضروب فيهِ ٢/١ مثلاً فانهُ يوخذ نصف المضروب وان كان ٣/١ يوخذ ثلثهُ وهلمَّ جرًّا. ومن ثم كان الضرب في كسرٍ حقيقي لا يستلزم زيادةً خلافًا لضرب الصحاح كما مرَّ بك

واعلم انهُ لا بدَّ من التجنيس وتحويل الكسور المركبة الى كسور بسيطة قبل عمل الضرب

قاعدة ضرب الكسر في الصحيح

هي ان تضرب الصورة في الصحيح وتضع الحاصل على المخرج. ثم ترفع او تحطّ . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اضرب ٨/٦ ٤ في ٦ ضربت ٣٨ صورة المجنس في الصحيح وهو ٦ = ٢٢٨ تضع ذلك على المخرج وهو ٨ = ٢٢٨/٨ ترفع = ٨/٤ ٢٨ تحط = ٢/١ ٢٨ وهو الجواب

ولك في ذلك طريقة اخرى وهي ان تقسم المخرج على الصحيح حيث يمكن ذلك من دون باقٍ وتضع الصورة على الخارج فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اضرب ١٨/٧ في ٦ قسمت ١٨ على ٦ يخرج ٣ تضع ٧ على هذا الخارج = ٣/٧ ترفع = ٣/١ ٢ وهو الجواب

ولو قيل اضرب ٦ في ١٨/٧ لفعلت ما تقدَّم وكان الجواب ٣/١ ٢ كما سبق . وذلك لان ضرب الصحيح في الكسر هو كضرب الكسر في الصحيح . فلك ان تجعل ايهما شئت مضروبًا والآخر مضروبًا فيهِ كما عرفت في الصحاح

تنبيه * يجوز في الضرب في الصحيح والكسر ان تضرب اولاً في الصحيح ثم في الكسر كلاً على حدة ثم تجمع الحاصلين معاً فالمجتمع هو المطلوب . وهو الطريق الاقرب متى كانت صورة المكسر ١

فلو قيل اضرب ٢٦ في ٣ ١/٢ ضربت ٢٦ في ٣ = ٧٨ وهو حاصل الصحيح . ثم في ١/٢ = ١٣ وهو حاصل الكسر. تجمع الحاصلين = ٩١ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تضرب ما ياتي

(١) ٣/٤ في ٤ (٢) ٤ ٤/١١ في ٥ (٣) ٦/٧ في ٨ (٤) ٦ ٩/٢٤ في ١٢ (٥) ٢/١١ في ٤٤ (٦) ٦ ١/٢ في ١٨ (٧) ١/٨ | ١/٧ في ٤ (٨) ٣ ٢/٤ في ١/٢ (٩) ٣/٤ ١/٨ في ٧٥ (١٠) ٦/٨ | ١/٥ في ١٢١

قاعدة ضرب الكسر في الكسر

هي ان تضرب الصورة في الصورة فما كان فهو صورة جديدة . ثم المخرج في المخرج فما كان فهو مخرج جديد . ثم ترفع او تحط . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اضرب ٢ ١/٢ في ٢ ١/٢ ضربت ٥ صورة مجنس الاول في ١٠ صورة مجنس الثاني = ٥٠ ثم ٢ مخرج الاول في

٣ مخرج الثاني ــ ٦ نضع الصورة الجديدة على المخرج الجديد ــ ٥/٦ ترفع ــ ٨ ٢/٦ تحط ــ ٨ ١/٣ وهو الجواب

وعلى ما مرّ تضرب ما ياتي

(١) ٥ ٢/٤ في ٤ ٥/٦ (٢) ٣ ٣/٨ في ١٢/٣٣ (٣) ٧/١٦ في ٤ ٤/٧
(٤) ١٣/١٤ في ٣/٤ (٥) ١/٢ ١/٥ في ٢/١١ (٦) ١/٦ | ١/٢ في ٨/١٩ (٧) ١/٢ في ١/٩ في ٧/١٠ في ٣/١١ (٨) ٧/١٠ في ٨/٩ في ٤/١٣ في ٦/٣٣

تتمّة

لو قيل اضرب ٢٤ في ٤ ٣/٤ اخذت نصف المضروب للنصف وربعهُ للربع ونصف ربعهِ للثمن او الخمس بارات وهلمّ جرّاً ما امكن هكذا

٢٤	
٤ ٣/٤	
٩٦	حاصل الصحيح
١٢	نصف المضروب
٦	ربعهُ
٣	نصف ربعهِ
١١٧	الجواب

ولو قيل اضرب ٢٤ ٣/٤ في ١٦ اخذت نصف ١٦ للنصف

وربعهُ للربع هكذا ٢٤ ١/٤

١٦

١٤٤
٢٤

٢٨٤
٨
٤

الجواب ٢٩٦

ولو قيل اضرب ٢٤ ١/٤ في ٢٤ ١/٤ اخذت ذلك من

الطرفين هكذا ٢٤ ١/٤

٢٤ ١/٤

٩٦
٤٨

٥٧٦ حاصل ا لصحيح

١٢ نصف المضروب ا لصحيح

٦ ربعهُ

١٢٫٥ نصف المضروب فيهِ صحيحًا وكسرًا

٦٫٢٥ ربعهُ

الجواب ٦١٢٫٢٥

وقس على ذلك

الفصل السادس

في قسمة الكسور

كثيرًا ما يكون الخارج في باب الكسور اكثر من المقسوم بخلاف ما جاء في الصحاح . وذلك لان القسمة على الكسر تضعيف واما القسمة على الصحيح فهي تبعيض

ولاجل ايضاح ذلك نقول ان ٤ مثلاً توجد في ١٢ ثلث مرّات و ١ يوجد في ١٢ اثنتي عشرة مرةً . فيجب ان يوجد النصف في ١٢ اكثر من الواحد الصحيح بمرتين اي ٢٤ مرة

ففي قسمة الكسور لابدّ من اعتبار ما ياتي

اولاً * متى كان المقسوم مساويًا للمقسوم عليهِ يكون الخارج ١

ثانيًا * متى كان المقسوم اكثر من المقسوم عليهِ يكون الخارج اكثر من ١

ثالثًا * متى كان المقسوم اقلّ من المقسوم عليهِ يكون الخارج اقل من ١ .

رابعًا * ان الخارج يكون اكبر من ١ بقدر ما يكون المقسوم اكبر من المقسوم عليهِ

خامسًا * ان الخارج يكون اقلّ من ١ بقدر ما يكون

المقسوم اقلّ من المقسوم عليهِ

فتكون نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليهِ من حيث القلة والكثرة . وسيتضح ذلك بالامثلة

ولا بدّ من التجنيس وتحويل الكسور المركبة الى كسور بسيطة قبل القسمة

قاعدة قسمة الكسر على الصحيح

هي ان تقسم الصورة على الصحيح اذا امكن ذلك من دون باقٍ وتضع الخارج على المخرج . ثم ترفع او تحط . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اقسم ٤/٩ على ٢ قسمت ٤ صورة الكسر على ٢ — ٢ تضع ذلك على ٩ — ٢/٩ وهو الجواب

ولكن اذا لم تمكن القسمة من دون باقٍ فاضرب الصحيح في مخرج الكسر وضع الصورة على الحاصل

فلو قيل اقسم ٦/٨ على ٤ ضربت ٨ في ٤ — ٣٢ تضع عليهِ ٦ — ٦/٣٢ تحط — ٣/١٦ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة نقسم ما ياتي (١) ١٠ ٢/ على ١٤ (٢) و١٢/٢٤ على ٦ (٣) و١/٦ ١/٨ على ٨ (٤) و١/٦|١/٨ على ٢٤ (٥) و١/٤ على ٩ (٦) و٤ ١/٤ على ٣

قاعدة قسمة الصحيح على الكسر

هي ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر وتقسم الحاصل على الصورة

فلو قيل اقسم ٥ على ٣/٤ ضربت ٥ في ٤ مخرج الكسر — ٢٠ نقسم ذلك على ٣ الصورة — ٦ ٢/٣ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تقسم ما ياتي

(١) ٨ على ٢/٧ (٢) ٢٤ على ١٢/١٣ (٣) ١٨ على ٧/٤ ١/٨ (٤) ٣٢ على ١/١١ ٥/١٣ (٥) ٤٥ على ١/٦|١/٥ (٦) ١٤ على ١/٤ (٧) ١٢ على ١/٣

فائدة * في اخذ جزء مفروض او اكثر من الصحيح تقسم الصحيح على المخرج وتضرب الخارج في الصورة فالحاصل هو المطلوب

فلو قيل كم ثلاثة ارباع ٢٤ قسمت ٢٤ على ٤ وضربت الخارج في ٣ فالحاصل وهو ١٨ هو المطلوب. غير انهُ يُكتفَى بالقسمة اذا كانت الصورة واحدًا اذ لاتاثير للواحد في

الضرب كما علمت . فلو قيل كم ربع ٢٤ قسمت ٢٤ على ٤ فيخرج ٦ وهي الجواب . وقس على ذلك

قاعدة قسمة الكسر على الكسر

هي ان تقسم الصورة على الصورة والمخرج على المخرج اذا امكن ذلك من دون باقٍ . ثم ترفع او تحطّ بحسب الاقتضاء . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اقسم ١٦/٩٠ على ٨/١٥ قسمت ١٦ صورة الاول على ٨ صورة الثاني . ثم ٩٠ مخرج الاول على ١٥ مخرج الثاني — ٢/٦ — ١/٣ وهو الجواب

ولكن اذا لم تمكن القسمة من دون باقٍ فالعمل ان تقلب الكسر المقسوم عليهِ بان تجعل صورتهُ مخرجًا ومخرجهُ صورةً . ثم تضرب الصورة في الصورة والمخرج في المخرج . ثم ترفع او تحط . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اقسم ٣ ١/٤ علي ١/٩ ضربت ١٣ صورة مجنس الاول في ٩ صورة الثاني بعد القلب . ثم ٤ مخرج الاول في ١ مخرج الثاني بعد القلب — ١١٧/٤ — ٢٩ ١/٤ وهو الجواب

ولو قيل اقسم ١٠/٢٤ على ٥/٨ لامكننا ان نعبر عن الخارج الحقيقي بكسر ممتزج هكذا

$$\frac{\frac{١٠}{٢٤}}{\frac{٥}{٨}}$$

فقد علمت في ما مضى انهُ اذا ضُرِب حدّا الكسر الممتزج في المخرج بعد قلب حدّيهِ لا تتغير قيمتهُ فتكون صورة العمل هكذا

$$\frac{\frac{١٠}{٢٤}}{\frac{٥}{٨}} = \frac{\frac{١٠}{٢٤} \times \frac{٨}{٥}}{\frac{٥}{٨} \times \frac{٨}{٥}} = \frac{\frac{١٠}{٢٤} \times \frac{٨}{٥}}{١} = \frac{١٠}{٢٤} \times \frac{٨}{٥} = \frac{٨٠}{١٢٠} = \frac{٢}{٣}$$

وهو الخارج الحقيقي

وكذا في قسمة ١٠/٢٤ على ٥ تضرب المقسوم عليهِ في المخرج — ١٠/١٢٠ وبما ان المقسوم عليهِ انما هو ٥/٨ الخمسة تكون ١٠/١٢٠ اقلّ من المطلوب بثماني مراتٍ لان ١/٨ عددٍ يوجد في المقسوم ٨ مراتٍ اكثر من العدد نفسهِ . ولهذا يلزمنا لاجل الحصول على الخارج الحقيقي ان نضرب الخارج من القسمة على ٥ في ٨ فيحصل ٨٠/١٢٠ وهو الخارج الحقيقي . وتكون صورة العمل هكذا

$$١٠/٢٤ \div ٥ = ١٠/١٢٠ \quad ١٠/١٢٠ \times ٨ = \frac{٨٠}{١٢٠}$$

وهذا ما اردنا ان نبرهنهُ

وعلى ما مرّ تقسم ما يأتي (١) ٤ ١/٤ على ٣ ٥/٦ (٢) ١٦ ١/٨ على ٧/١٢ (٣) ١١/١٢ على ٥ ٥/٨ (٤) ٢/٣ على ٤/٧ (٥) ١/٣ ١/٨ على $\frac{١}{٦}|\frac{١}{٣}$ (٦) ١/١٢ ١/٨ على ٥/٨ ١/٩ (٧) ١٧ ٧/١٢ على ٤٣ ١٢/٢٣

تنبيهان ۞ الاول اذا شئت قسمة عددٍ اقلَّ على عددٍ اكثر منهُ فالعمل ان تضع الاقل على الاكثر بصورة كسرٍ وتسميهِ اوتنسبهُ منهُ ثم تحطهُ اذا امكن . وهذه القسمة تلقبها المغاربة بالتسمية والعجم بالنسبة

فلو قيل اقسم ٤ على ٨ وضعت ٤ على ٨ هكذا ٤/٨ تحط ١/٢ وهو الجواب . وقس عليهِ

الثاني اصطلحت العرب على قسمة الاشياء الى اربعة وعشرين جزءًا يسمونها قراريط وذلك هربًا من صعوبة الكسور لدقتها . فجعلوا نصف الشيء ١٢ قيراطًا وثلثهُ ٨ قراريط وربعهُ ٦ قراريط وسدسهُ ٤ قراريط وثمنهُ ٣ قراريط . وهذا الباب كبير الفائدة في تقسيم المواريث وفي المعاملات

والبعض من ابناء هذا الزمان يتبعون اصطلاح الافرنج في القسمة الى مائة وربما كان ذلك اقرب تناولاً واسهل مراسًا كما يظهر اذا اعتبرنا النقود والمعاملات الجارية في هذه البلاد

تتمة

اذا شئت ان تزيد على مقدارٍ جزءهُ كما اذا قيل زِدْ على الخمسة ثلاثة اسباعها فالعمل فيهِ ان تزيد صورة الكسر

على مخرجهِ وتضرب المجتمع في المقدار المفروض وتقسم الحاصل على المخرج فالخارج هو المطلوب

واذا شئت ان تنقص من مقدارٍ جزءهُ كما اذا قيل اطرح من الستة ثلاثة اعشارها فالعمل فيهِ ان تطرح صورة الكسر من مخرجهِ وتضرب الباقي في المقدار المفروض وتقسم الحاصل على المخرج فالخارج هو المطلوب. وكل ذلك ظاهرٌ لا يحتاج الى بيان

مسائل متفرّقة

(١) رجلٌ عندهُ ٣٤ ١/٢ رطل بن و٤٨ ١/٤ رطل سكر و٨/٩ رطل حرير و٨٣١ ١/٧ رطل زيت . فكم كانت جملة ما عندهُ

(٢) مسافرٌ قطع في اليوم الاول ٤ ٣/٤ ميل وفي اليوم الثاني ضعف ما قطعهُ في اليوم الاول وفي اليوم الثالث ٩٦٢ ٢/١١ من الباع وفي اليوم الرابع ضعف ما قطعهُ في الثلاثة الايام الاولى . فكم يكون قد قطع في آخر هذهِ المدة

(٣) فلّاحٌ لهُ ٣٤٦ ٥/٦ فدان ارض باع منها ٦٢٥ ١/٤ قصبة . فكم بقي لهُ

(٤) مسافرٌ اراد ان يقطع مسافة ٣٤٦ ١/٤ ميل في يوم واحد فاذا قطع من ذلك ٣ ١/٢ ميل و٣٨٤ ١/٢ باع و٣ ١/٤ ذراع .

فكم يبقى عليهِ

(٥) رجلٌ لهُ ٤٨٦ ١/٦ ريال وعليهِ ٣٤٣٧ ١/٧ غرش و٣٦ ٣/٤ فضة و٣ ١/٤ جديد فاذا وفى ما عليهِ فكم يبقى معهُ

(٦) قطعة من الارض طولها ٨ ٦/٨ ميل وعرضها ٣٤ ١/٤ باع . فكم يكون الفرق بين طولها وعرضها

(٧) كم يكون ثمن ٥٣ ٣/٧ فدان من الارض في سعر الفدان ١٤٧ ٥/٨ غرش

(٨) كم يكون ثمن ٧٦٣ ١/٩ اقة حرير اذا كان سعر الاقة ١٤٨ ٤/٧ غرش و١١ ١/٤ من الفضة

(٩) اذا كان ثمن القنطار من اللحم ٦٤ ١/٩ غرش فكم يكون ثمن ٤٨ ١/٧ قنطار

(١٠) ثمن ٦٣٤ ١/٤ قنطار ١٣٦١ و ١/٧|١/٢ غرش فالقنطار بكم

(١١) ثمن ٧ ارطال حرير ٥٣٨٤ ١/٧ غرش فالرطل بكم

(١٢) ثمن ٤ ١/٤ مد شعير ٣/٤ ممدوحي فالمد بكم

(١٣) ثمن نصف ١/٢ ذراع خام ١/٦ غرش فالذراع بكم

(١٤) ثمن ١ ١/٣ قنطار زيت ٢٥٠ ١/٣ غرش فالرطل بكم

(١٥) ثمن ٤ ١/٢ مد قمح ٣ ٥/٩ ريال فالمد بكم

(١٦) ثمن ٧ ١٣/١٦ من الكيل ٣١ ١/٨ غرش فالكيل بكم

الباب الثاني

في الكسور العشرية وفيهِ مقدمة وثمانية فصول

المقدمة

في حقيقة الكسور العشرية

الكسرُ العشريُّ عبارةٌ عن كسرٍ يكون مخرجهُ ١ مع صفرٍ او اكثر عن يمينهِ نحو ٤/١٠ و ٣٦/١٠٠ و ٢٥٢/١٠٠٠ وهلمَّ جرًّا. سُمِّيَ عشريًّا لانهُ يزيد او ينقص بنسبةٍ عشريةٍ كالاعداد الصحيحة. وهو يحصل من قسمة الواحد الصحيح الى اجزاءٍ متساويةٍ عدّتها عشرةٌ او مئةٌ او الف وهلمَّ جرًّا. وقد وُضع هذا الباب هربًا من الكسور الدارجة لصعوبة اعمالها

ثم ان عدّة الاصفار في مخرج الكسور العشرية تكون دائمًا بقدر الارقام في الصورة. ومن ثمَّ تكون

الصورة دليلاً على المخرج فيستغنى بها عن كتابته . ولكن دفعاً للبس اصطلحوا على علامة هي ضمة مقلوبة هكذا ، يضعونها عن يسار الكسور العشرية لاجل تمييزها من الاعداد الصحيحة اذا كانت وحدها او فصلها عنها اذا كانت معها . ومن ذلك سميت بالفاصلة . فيرسمون خمسة اعشار هكذا ٥، واربعة واربعة اعشار هكذا ٤،٤ وقس عليهما

في عد الكسور العشرية

الكسور العشرية تعد من الشمال الى اليمين . فالمنزلة الاولى هي منزلة الاعشار. وهي تكتب الى يمين الفاصلة. وما عن يمينها منزلة الاجزاء من المئة .وما عن يمين هذه منزلة الاجزاء من الالف .وما عن يمينها منزلة الاجزاء من عشرات الالوف وهلم جرًّا الى اليمين .وذلك عكس الاعداد الصحيحة كما نرى في الجدول الآتي

	اجزاء من الوف الالوف	اجزاء من مئات الالوف	اجزاء من عشرات الالوف	اجزاء من الالف	اجزاء من المئة	اعشار
٤ اعشار						،٤
٦٤ من مئة					٤	،٦
٦٤ من الف				٤	٦	،٠
٦٧٥٤ من عشرة آلاف			٤	٥	٧	،٦
١٢٣٤ من مئة الف		٤	٣	٢	١	،٠
٧٦٥٤ من الف الف	٤	٥	٦	٧	٠	،٠

فعُلِم من ذلك ان كتابة الكسور العشرية مثل كتابة الاعداد الصحيحة وقراءتها مثل قراءة الكسور الدارجة وان كان مخرجها منويًّا كما رايت

امثلة يُطلَب من المتعلم قراءتها

،٩٩	،٣٠٠٨	٤،٠٠٨
،٠٦٤	،٠٠٠٠٦	٥،٣٣٦٧
،٠٠٠٤	،٠٥٧٣٤٨	،٩٩٩٩٩
،٥٣٤٦٥	،٣٦٦٥٤٨٧٣	٦،٠٣٠٤٥٦

امثلة يُطلَب من المتعلم كتابتها بصورة كسرٍ عشريٍّ

$٢٤\frac{٨}{١٠}$	$٣\frac{٦}{١٠٠}$	$\frac{٤٥}{١٠٠}$	$\frac{٢٤٣}{١٠٠٠٠}$
$٨٦\frac{٢٨}{١٠٠}$	$٨\frac{١٦}{١٠٠٠}$	$\frac{٢٧٦}{١٠٠٠٠}$	$٣٤\frac{١٧}{١٠٠٠٠}$
$٤٦\frac{٢٢٤}{١٠٠٠}$	$\frac{٢٤٧}{١٠٠٠٠}$	$٤\frac{٦}{١٠٠٠}$	$٢٧٣\frac{٢٠١٨}{١٠٠٠٠٠٠}$

في قيمة الكسور العشرية

ان قيمة الكسور العشرية تتعيَّن بحسب بعدها عن منزلة الآحاد او الفاصلة . وذلك لان نسبة ما عن يمين الفاصلة الى الواحد الصحيح عشرٌ وما عن يمين العُشر عُشْرهُ مفردًا او مكرَّرًا وهلمَّ جرًّا .

فمن ذلك يُعلَم ان قيمة الكسور العشرية تزيد من اليمين الى اليسار كالاعداد الصحيحة وانها لا تتغير بوضع اصفارٍ الى يمينها .وذلك لان تلك الاصفار

لا تبعدها عن منزلة آحاد الصحاح

فان قيمة ٥، و٫٠٥، و٫٠٠٥، مثلاً هي واحدة اي ٫١٠٪ — ٫٢٪ كما لا يخفى عند التامل

وذلك بخلاف الاصفار الموضوعة الى يسارها فان كلاً منها يجعل قيمتها اقل مما كانت بعشر مرات لانه يغير نسبتها الى منزلة الآحاد بابعاده لها عنها

فاننا اذا زدنا صفراً الى يسار ٥، فانها تصير ٠٥، — ٥/١٠٠ او صفرين فتصير ٠٠٥، — ٥/١٠٠٠ او ثلاثة اصفار فتصير ٠٠٠٥، — ٥/١٠٠٠٠ وهلم جرا

فائدتان * الاولى. اذا اردت تحويل كسور عشرية الى مخرج مشترك تزيد صفراً او اكثر الى اليمين حتى تصير عدة المنازل متساوية في الجميع

ففي تحويل ٥، و٠٦، و٦٤٢، الى مخرج مشترك تزيد صفرين الى يمين الاول — ٥٠٠، وصفراً واحداً الى يمين الثاني — ٠٦٠، فيكون المخرج المشترك المطلوب ١٠٠٠

الثانية. اذا اردت تحويل عدد صحيح الى كسر

عشريٍّ تزيد صفرًا او اكثر الى يمين الصحيح فيكون كسرًا عشريًّا مخرجهُ ١٠ ان زدت صفرًا واحدًا و١٠٠ ان زدت صفرين واكثر ان زدت اكثر

ففي تحويل ٢٥ الى اعشارٍ تزيد صفرًا الى يمينها هكذا ٢٥،٠ — $\frac{٢٥٠}{١٠}$ * وفي تحويلها الى اجزاء من المئة تزيد صفرين هكذا ٢٥،٠٠ — $\frac{٢٥٠٠}{١٠٠}$ * وفي تحويلها الى اجزاء من الالف تزيد ثلثة اصفارٍ هكذا ٢٥،٠٠٠ — $\frac{٢٥٠٠٠}{١٠٠٠}$ * وهلمَّ جرًّا

ومن هنا يسوغ لنا ان نحسب ما كان من صحيحٍ وكسرٍ عشريٍّ كسرًا عشريًّا بشرط ان نسميهُ عند قراءتهِ من مخرج الكسر المفروض من دون التفات الى الفاصلة

فان ٥٤٨،٦٤ — $\frac{٥٤٨٦٤}{١٠٠}$ * و٢٢،٦٥٤ — $\frac{٢٢٦٥٤}{١٠٠٠}$ * و٤،٤ — $\frac{٤٤}{١٠}$ * وقس على ذلك

الفصل الاول

في جمع الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم ما اردت جمعهُ سواءٌ

كان مجردًا ام مقرونًا بصحيح الاعشار تحت الاعشار واجزاء المئات تحت مثلها وهلمّ جرًّا واضعًا الفواصل متحاذيةً تحت بعضها. ثم تجمع كما في الصحاح. ثم تقطع بالفاصلة من يمين المجتمع ارقامًا بقدر عدد الارقام في اكبر كسرٍ في السوال باعتبار عدة منازلهِ

مثال ذلك ان يقال اجمع ٤٤،٠ الى ٣٨،٠ الى ٥٦،٠ *

وهذه صورة العمل

٤٤،
٣٨،
٥٦،
―――
١،٣٨

مثال آخر

٥،٤٤
٣٦،٧٨
،٨٠٧
٩٤٦،
―――
٩٨٩،٠٣٧

فما عن يمين الفاصلة فيها كسرٌ وما عن يسارها صحيحٌ

وعلى هذه القاعدة تجمع ما ياتي

(١) ٦٥،٠٤ ٤٢،٠٤ الى ٦٦،٠٠ ٨٦ الى ٢٧،٠ الى ٠٤٨،٠

(٢) ٢٧٨،٠ الى ١٤،٠٠٣٦ الى ٢،٠٣٥ الى ٢٧،٠

(٣) ٣٠٥٤ ، ٢ ، ٦٤٢ الى ٣٧، الى ٣٤٨ الى ٠٠٠٤٧،

(٤) ٣٠٤٣ ، ٢ ، الى ٣٠ الى ٣٠٠٠ ، الى ٤٧ ، ١٨٥ الى ٠٤، ٠

(٥) $\frac{٤}{١٠}$ الى $\frac{٣٤}{١٠٠}$ ٥٣ الى $\frac{٤٨}{١٠٠٠}$ ٨٦٤ الى ٦٣٩ $\frac{٥}{١٠٠٠}$ ٤٣

الفصل الثاني

في طرح الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم المطروح تحت المطروح منه متحاذيي الفاصلتين ثم تطرح كما في الصحيح. وذلك سواءٌ كانت الكسور مجرَّدةً ام مقرونةً بصحيح. ثم تقطع من يمين الباقي ارقامًا بقدر عدد الارقام في اكبر كسر في السوال باعتبار عدَّة منازلهِ

مثال ذلك ان يقال اطرح ٧٩٨، من ٩٨٧، * وهذه صورة العمل

٩٨٧،
٧٩٨،
———
١٨٩،

مثال آخر ان يقال اطرح ٠٨٧٩، من ٣٧٥، ٣ *

وهذه صورتهُ

٣،٣٧٥٠
٠،٨٧٩
٣،١٨٧١

زدنا صفراً الى يمين المطروح منهُ لكي تكون عدة المنازل في المطروحَين متساويةً . فحوَّلناها بذلك الى مخرج مشترك كما تقدم. وهكذا العمل في نظائره

مثال آخر ان يقال اطرح ٠،٨٧٩ من ٤٩٦٥ *

وهذه صورتهُ

٤٩٦٥،٠٠٠٠
٠،٨٧٩
٤٩٦٤،٩١٢١

وعلى هذه القاعدة تطرح ما ياتي

(١) ٦٨٤،٤١ من ١٠٠٠١،٤٩٣

(٢) ١١١١١،من ١٠٠٠٠٠١،١٤

(٣) ١٠٠٠،من ١٤٣

(٤) ١٠٤٥٦،من ٩

(٥) $\frac{٨٢}{١٠٠}$ من $\frac{٢٥٧}{١٠٠٠}$٣٢

الفصل الثالث

في ضرب الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم المضروبَين وتضرب كما في الصحاح. وذلك سواءٌ كانت الكسور مجردةً ام مقرونةً بصحيحٍ. ثم تقطع من يمين الحاصل ارقامًا بقدر عدد منازل الكسر في المضروبَين جميعًا

ولكن اذا كانت الارقام في الحاصل اقلَّ من المنازل في المضروبين فزد الى يسارهِ اصفارًا تكفي للتسوية بينهما

مثال ذلك ان يقال اضرب ٣٧، في ٨، * وهذه صورة العمل

$$
\begin{array}{r}
\text{،٣٧} \\
\text{،٨} \\
\hline
\text{،٢٩٦}
\end{array}
$$

فبما ان الارقام في الحاصل ثلثةٌ وذلك بقدر المنازل العشرية في المضروبين كانت كلها عشريةً فقُطِعَت جميعًا بوضع الفاصلة عن يسارها كما رايت

مثال آخر ان يقال اضرب ٠٠٣، في ٢٣، * وهذه صورة العمل

٢٠،٢
٣،
٦،٠٠٦

فيها ان المنازل في الحاصل اقلّ من المنازل في المضروبين زدنا صفرًا الى يساره كما رايت . ولا يخفى سبب ذلك عمّن اعتبر المسئلة اعتبار الكسور المدارجة

اختصاران في الضرب

الاول انهُ في ضرب الكسر العشريّ في ١٠ او ١٠٠ او ١٠٠٠ او ما اشبه يختصر العمل بتقديم الفاصلة الى اليمين من المضروب منازل بقدر الاصفار في المضروب فيهِ. على انهُ اذا كانت الاصفار من المضروب فيه اكثر من الارقام التي الى يمين الفاصلة يُزاد الى يمين الارقام اصفارٌ بقدر تلك الزيادة

ففي ضرب ٣٢،٣ في ١٠ نقدّم الفاصلة منزلةً الى اليمين هكذا ٣٢،٣ وفي ضربها في ١٠٠ نقدّم منزلتين هكذا ٣٢٣، وفي ضربها في ١٠٠٠ يُزاد صفرٌ هكذا ٣٢٣٠ وهلمّ جرًّا

فالحاصل من ضرب ٦،٧٩ في {١٠، ١٠٠، ١٠٠٠، ١٠٠٠٠، ١٠٠٠٠٠} = {٦٧،٩ ، ٦٧٩، ، ٦٧٩٠، ، ٦٧٩٠٠، ، ٦٧٩٠٠٠،}

والحاصل من ضرب ٣٧٠٠٬٤٣٦ في

١٠		٣٧٠٠٤٬٣٦
١٠٠		٣٧٠٠٤٣٬٦
١٠٠٠	=	٣٧٠٠٤٣٦٬
١٠٠٠٠		٣٧٠٠٤٣٦٠٬
١٠٠٠٠٠		٣٧٠٠٤٣٦٠٠٬

الثاني اذا عيِّنت في السؤال كميَّة المنازل العشرية في الحاصل كما اذا قيل اضرب ٣٢٬٣٢٨٦٤٥ في ٣٢٨٬٢١٧٥ بحيث تكون كميَّة المنازل العشرية في الحاصل اربعاً يُختصر العمل بالضرب على الطريق الآتي

وهو ان ترسم اولاً المضروب وتعدَّ ارقاماً من الكسر العشريّ فيه بقدر المطلوب حفظهُ في الحاصل مبتدئاً من منزلة الاعشار وتضع نقطةً علامةً فوق الرقم الاخير منها . ثم ترسم تحتهُ المضروب فيهِ واضعاً آحاد الصحيح منهُ اي الرقم الذي الى يسار الفاصلة تحت الرقم المُعلَم بالنقطة وترسم الى يمين هذا الرقم ما بقي من منازل الصحاح . ثم ترسم الى يسار الفاصلة المنازل العشرية على ترتيبها الاعشار اولاً ثم الاجزاء من المئة وهلمَّ جرًّا الى اليسار . فتكون ارقام المضروب فيهِ قد رُسِمت مقلوبة المنازل على الترتيب بحيث يكون رقم الآحاد تحت الرقم المُعلَم من المضروب

فمتى رقمت الاعداد هكذا تكون قيمة الحاصل من ضرب

كل رقم من المضروب فيهِ في الرقم الذي فوقهُ على محاذاتهِ من المضروب نظير قيمة الرقم الاول الذي يُحفَظ في الحاصل. ومن ثم يجب ان تبتدئ بضرب كل رقم من المضروب فيهِ في الرقم الذي فوقهُ من المضروب واضعاً الرقم الاول من كل حاصل تحت الرقم المُعلَم اي الاخير من المنازل العشرية التي يُطلَب حفظها في الحاصل

ولكن بما ان المطلوب هو ضرب كل المضروب في كل رقم من المضروب فيهِ فلاجل التعويض عما تهملهُ تضرب كل رقم من المضروب فيهِ اولاً في الرقم الذي الى يمين الرقم الذي فوقهُ وتحمل ١ متى كان الحاصل من ذلك بين ٥ و١٥ و٢ متى كان بين ١٥ و٢٥ و٣ متى كان بين ٢٥ و٣٥ الخ وتهمل الباقي وتزيد ما تحملهُ على ما يحصل من الضرب في ما يليهِ.

ولاجل الايضاح والمقابلة نرسم صورة الطريق العامّ وصورة هذا الطريق الخاصّ المختصر

صورة الطريق العام

٣،٣٨٦٤٥
٢٨،٣١٧٥
———————
١١ | ٩٢٢٢٥
١٦٧ | ٠٥١٥
٢٢٨ | ٦٤٥
٤٧٧٢ | ٩٠
١٩٠٩١٦ | ٠
٧١٥٩٢٥ |
———————
٩١،٢٠٠٤١٥٢٨٧٥

صورة الطريق المختصر

٣،٣٨٦٤٥
٥٧١٣،٨٢
———————
٧١٥٩٢٥
١٩٠٩١٦
٤٧٧٢
٢٢٩
١٦٧
١٢
———————
٩١،٢٠٤٢

وضعنا المنزلة التي الى يسار الفاصلة من المضروب فيهِ وهي ٨ تحت ٤ من المضروب وهي آخِر المنازل الاربع العشرية من المضروب المطلوب حفظها في الحاصل ورقمنا الى يمينها ٢ ثم رقمنا ٢ وهي اعشار الى يسار الفاصلة ثم ١ ثم ٧ ثم ١ قبالبين المنازل في المضروب فيهِ . ثم ضربنا ٢ في ٥ — ١٠ ووضعنا الرقم الاول من هذا الحاصل وهو ٥ تحت ٤ من المضروب وهي آخر رقم مِمَّا يُحفظ في الحاصل واكملنا الضرب في جميع ارقام المضروب . ثم ضربنا ٨ في ٥ ايضًا — ٤٠ حملنا ٤ وزدناها على الحاصل من ضرب ٨ في ٤ — ٣٢ ورقمنا الرقم الاول من ٣٦ تحت اول رقمٍ من الحاصل الاول وهو ٥ . ثم ضربنا ٢ في الرقم الذي الى يمين الرقم الذي يحاذيها وهو ٤ — ٨ حملنا ١ وزدناهُ على الحاصل من ضرب ٢ في ٦ — ١٢ رقمنا

٣ تحت اول رقم من الحاصل الثاني وهو ٦ . وهكذا الى نهاية العمل . وفي هذا المقدار من الايضاح كفاية للفطن

وللوقوف اضرب ٢٤٥ ،٢٣٤٦ في ٦٤ ، ٢٤٥٦٤ بحيث تكون المنازل العشرية ثلثا لكانت صورة العمل هكذا

```
٤٦ ٢٣،٢٤٥
٤٦،٤٣ ٤٦٥
─────────
١٤٧١٩٤٧٦
  ٩٨١٣٩٨
   ٤٩٠٦٥
    ٩٨١٣
    ١٢٣٦
     ١٤٧
       ٩
─────────
٦٥٧٦١،٠٣٤
```

وعلى ما مرّ تضرب ما ياتي

(١) ٣٣،٥٧١ في ٧ * (٢) ٣٢،٠٤٩ في ٢،٠١٢ *

(٣) ٥٢٧ في ،٥٨ * (٤) ٧٥،٦٨٤ في ٥٦،٤٨ *

(٥) ،٦٥٤٨ في ٦٨،٠٣٧ * (٦) ٨٤٣،٠٦ في

٩٤٥،٠٣٦ * (٧) ٩٣٨٤٧ في ٧٥،٠٦٠٧ * (٨)

،٠٠٥٣٤٣ في ،٠٠٠١ * (٩) ٩٣،٥٦٨٤ في ١٠٠

(١٠) $\frac{٧٥}{١٠٠}$ في $\frac{٨}{١٠}$ * (١١) $\frac{٢٤٦}{١٠٠٠}$ في $\frac{٨}{١٠٠٠}$ * (١٢) $\frac{٥٤٢٧}{١٠٠٠٠٠}$

في $\frac{٢}{١٠٠٠}$ ٦٥٤

(١٣) ٣٦،٧٤٦٣٤٧ في ١٣٧١،٠٤٦٣٢ بحيث تكون المنازل العشرية في الحاصل ثلثًا

(١٤) ٣٢،٨٤٥٦٧ في ٢،٩٠٨٧٦ بحيث تكون المنازل العشرية في الجواب اربعًا

(١٥) ٤٧٥،٧١٠٥٦٤ في ٢،٤١٦٤٩٤ بحيث تكون المنازل العشرية في الجواب خمسًا

(١٦) ٤٧٤٥،٦٧٩ في ٧٥١،٤٥٤٩ بحيث تكون المنازل كلها في الجواب اعدادًا صحيحةً

الفصل الرابع

في قسمة الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقّم المقسومين وتقسم كما في الصحاح . وذلك سواء كانت الكسور مجرَّدةً ام مقرونةً بصحيح. ثم تقطع من يمين الخارج ارقامًا بقدر زيادة منازل الكسر في المقسوم عن منازلهِ في المقسوم عليهِ

ولكن اذا كانت الارقام في الخارج اقل من

المنازل المذكورة فزد الى يساره اصفارًا تكفي للتسوية بينهما. ويكون الخارج حينئذٍ كسرًا عشريًّا

واذا كانت المنازل العشرية في المقسوم عليهِ اكثر مما هي في المقسوم فالعمل ان تزيد الى يمين الاقلّ اصفارًا بقدر تلك الزيادة ويكون الخارج حينئذٍ عددًا صحيحًا

واذا كانت المنازل العشرية متساويةً في المقسومَين او كان باقٍ في العمل فالعمل ان تزيد صفرًا او اكثر اذا لزم الى يمين المقسوم ويكون الخارج بعد الزيادة كسرًا عشريًّا

مثال اول ان يقال اقسم ٢٤٠٦٫٩٧٦ على ٥٧٫٢٣ *

وهذه صورة العمل

٥٧٫٢٣)٢٤٠٦٫٩٧٦(٤٢٫٠٨
٢٢٨٩٢
١١٤٩
١١٤٤
٤٥٧٦
٤٥٧٦

قطعنا رقمين من يمين الخارج وذلك بقدر زيادة المقسوم على المقسوم عليهِ باعتبار منازلها العشرية كما ترى

مثال ثانٍ ان يقال اقسم ١٢٨٤٨٣،٢ على ٦٠،٢١ *
وهذه صورتهُ

٦٠،٢١)١،٢٨٤٨٣(٠،٠٢٣
١٢٠٤٢
١٨٠٦٣
١٨٠٦٣

زدنا صفرًا الى يسار الخارج كما ترى بما انهُ اقلّ من الزيادة بمنزلةٍ

مثال ثالث ان يقال اقسم ٤،٤٢٩٧ على ٣،٤٩ *
وهذه صورتهُ

٣،٤٩)٤،٢٩٧٤٠(١،٢٦٠
٣٤٩
٩٠٧
٦٩٨
٢٠٩٤
٢٠٩٤

زدنا صفرًا الى يمين المقسوم لان المنازل العشرية في المقسوم عليهِ اكثر مما هي فيهِ بواحدٍ. وقد تقدم ان الخارج في امثال ذلك يكون دائمًا صحيحًا

مثال رابع ان يقال اقسم ٣٥،٤ على ٢٥،١ * وهذه صورته

٢،٤ (٣٥،٤) ١،٢٥
٢٧٥
٥٠٠
٥٠٠

زدنا صفرًا الى يمين الباقي وهو ٥٠ فصارت ٥٠٠ كما ترى ثم قسمنا فخرج ٤،٢ ولولا زيادة الصفر كان الخارج $\frac{٥٠}{١٢٥}$ ٢ كما لا يخفى . وبزيادة الصفر والقسمة قد حوّلنا الكسر من دارج الى عشريّ . ويُستحسَن اتّباع هذا الطريق في قسمة الصحاح ايضًا

مثال خامس ان يقال اقسم ٣٦٧٢،٢ على ٨١،١ *
وهذه صورته

٣٣٣٣٣،٤ (٣٦٧٢،٢) ٨١،١
٣٢٤
٤٣٢
٤٠٥
٢٧٠
٢٤٣
٢٧٠
٢٤٣
٢٧٠
٢٤٣
٢٧

ان علامة الجمع الموضوعة الى يمين الخارج تشير الى ان القسمة لم تنتهِ اولا نهاية لها . ولا بدَّ من وضع هذه العلامة في كل عملٍ لم تنتهِ فيهِ القسمة كهذا العمل لاجل التنبيه على ذلك

واذ كان يحصل المطلوب في اكثر الاعمال بتبليغ عدة المنازل العشرية الى ثلثٍ او اربعٍ لا حاجة فيها الى الزيادة على ذلك . لان ما يبقى بعد ذلك يكون في الغالب زهيدًا جدًّا لا يُلتفت اليهِ . على انهُ اذا كانت قيمة الصحيح المقسوم عظيمةً جدًّا او كان العمل مما يقتضي زيادة تدقيقٍ ينبغي تبليغ عدة المنازل العشرية حينئذٍ الى سبعٍ واحيانًا الى عشرٍ

واعلم ان الاصفار المزيدة الى يمين المقسوم او الباقي تُعَدُّ دائمًا مع المنازل العشرية في المقسوم عند المقابلة

اختصاران في القسمة

الاول اذا كان المقسوم عليهِ ١٠ او ١٠٠ او ١٠٠٠ او ما اشبه يُختصَر العمل بتاخير الفاصلة الى اليسار من المقسوم بقدر اصفار المقسوم عليهِ . ولكن اذا كانت الاصفار في المقسوم عليهِ زائدةً عن الارقام التي الى يسار الفاصلة يُزاد الى يسار الارقام اصفارٌ بقدر الزيادة

فالخارج من قسمة ٢٧٫٦٩ على

١٠		٢٫٧٦٩
١٠٠		٫٢٧٦٩
١٠٠٠	−	٫٠٢٧٦٩
١٠٠٠٠		٫٠٠٢٧٦٩

والخارج من قسمة ٦٤٣٫٨٩ على

١٠		٦٤٫٣٨٩
١٠٠		٦٫٤٣٨٩
١٠٠٠	−	٫٦٤٣٨٩
١٠٠٠٠		٫٠٦٤٣٨٩
١٠٠٠٠٠		٫٠٠٦٤٣٨٩

الثاني اذا عُيِّنت في السوال كميّة المنازل العشرية في الخارج كما اذا قيل اقسم ٧٥٤٫٣٤٧٣٨٥ على ٦١٫٣٤٧٧٥ بحيث تكون المنازل العشرية في الخارج ثلثاً يُختصر العمل بالقسمة على الطريق الآتي

صورة الطريق العامّ

٦١٫٣٤٧٧٥)٧٥٤٫٣٤٧٣٨٥٠٠:(١٢٫٢٩٦

٦١٣٤٧	٧٥
١٤٠٨٦	٩٨٨
١٢٢٦٩	٥٥٠
١٨١٧	٤٢٨٥
١٢٢٦	٩٥٥٠
٥٩٠	٤٨٣٥٠
٥٥٢	١٢٩٧٥
٣٨	٣٥٣٧٥٠
٣٦	٨٠٨٦٥٠
١	٥٤٥١٠٠

صورة الطريق المختصر

١٢٫٣٩٦)٧٥٤٫٣٤٧٣٨٥(٦١٫٣٤٧٧٥
٦١٣٤٨
١٤٠٨٦
١٢٢٦٩
١٨١٧
١٢٢٧
٥٩٠
٥٥٣
٣٨
٣٧
١

ان العمل الذي الى يمين الخط القائم في الطريق العامّ لا يؤثّر في ارقام الخارج كما نرى ومن ثم أُهمِلَ في الطريق المختصر. وذلك لان في كل قسمةٍ تكون دائمًا قيمة الرقم الاول من الخارج من رتبة قيمة رقم المقسوم الذي يُرسَم تحتهُ الحاصل من ضرب الرقم الاول من الخارج في رقم الآحاد من المقسوم عليهِ. فمتى عرفت ما هي رتبة قيمة الرقم الاول من الخارج تستعمل من المقسوم عليهِ ارقامًا عشرية بقدر المنازل العشرية التي يُطلَب وجودها في الخارج. وتجعل كل باقٍ مقسومًا جديدًا وتترك في كل قسمة تالية رقمًا من يمين المقسوم عليهِ حاملًا لاجل التعويض عن الارقام المهملة كما فعلت في اختصار

الضرب في هذا الباب

فهو بيّنٌ ان الرقم الاول من الخارج في المثال هو من رتبة العشرات ومن ثم يستعمَل خمسة ارقام من المقسوم عليهِ بما ان المطلوب وجود ثلاث منازل عشرية في الخارج. ونباهة المتعلّم تغني عن الاسهاب

واعلم ان الامتحان في هذا الباب كالامتحان في الاعداد البسيطة

وعلى ما مرّ نقسم (١) ٢،٣٤٢١ على ٢،١١ (٢) و٢٨،٢٥٦١ على ٢،٠١ (٣) و٤٣،٠٦٥٤ على ٢٠١، (٤) و٥٨،٣٤٧٠ على ٢٠٠٣، (٥) و٦٨٩،٠٣١٩٤ على ١٠٠٠١ (٦) و٤١ على ١٠٠٠٠١، (٧) و٣٧،٤ على ٤٢٥ (٨) و٤١ على ٦،٧٥ (٩) و٩٢١٩٠٠٤٩ على ٣٤٣٥٤٧،

(١٠) و٥٩ على ٧٤٥٧١٣٤٥، بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج ثلثًا

(١١) و١٧٤٩٣٤،٠٧٧٠٤٩٦٣ على ٤٩٥،٧٨٣٢٦٩ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج اربعًا

(١٢) و٤٧١٩٤،٣٧٩٤٥٧ على ١٤،٧٣٤٩٥ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج بقدر عدّة منازل الصحاح فيهِ

مسائل متفرّقة

(١) رجلٌ ابتاع ٤ بسطات جوخ وكان عدد الاذرع في الاولى ٥٤٨،٠٠٧ وفي الثانية ٢٦،٣ وفي الثالثة ١٤،٠١ وفي الرابعة ١٢،٨٤ فكم كان عدد الاذرع في الجميع

(٢) تاجرٌ في مخزنهِ ٤ قفف رزّ في الاولى ٣٤،٠٠١ رطل وفي الثانية ٣٩،٠٠٠١ رطل وفي الثالثة ٣٣،٤ رطل وفي الرابعة ٣٦ رطلاً فكم كانت الارطال

(٣) فسحةٌ طولها ٢٢،٤٢ قصبة وعرضها ١٤،٠٨٧٤ قصبة فكم هو الفرق بين طولها وعرضها

(٤) كِيسان في احدهما ٨٦٤٥،٠٤٢١ غرش وفي الاخر ٢٧٣٢،١ غرش فكم تكون الزيادة في أكبرهما

(٥) تاجرٌ اشترى ٣٤،٥ ذراع جوخ في سعر ٥٤،٦٥ غرش فكم دفع ثمن الجميع

(٦) رجل يربح ٤٠،٥٢ غرش في اليوم فكم يربح في السنة على حساب السنة ٣٦٥ يومًا

(٧) رجلٌ ترك لاولاده الاثني عشر ٤٨٧٥،٣٩٤ غرش فاذا قُسمت بينهم بالسوية فكم ينال الواحد منهم

(٨) ثَمن ٤٦،٠٤ ذراع جوخ ٩٤٨،٠٥٦ غرش فكم يكون ثَمن الذراع

الفصل الخامس

في تحويل الكسور الدارجة الى كسور عشرية

العمل في ذلك ان تزيد صفرًا او اكثر الى يمين الصورة وتقسم ما كان على المخرج. فان بقي باقٍ فزِدْ صفرًا او اكثر كما تقدم وهكذا حتى لا يبقى شيء او يبقى بقيةٌ زهيدةٌ جدًّا لا اعتبار لها. ثم تقطع من يمين الخارج ارقامًا بقدر الاصفار المزيدة. واذا كانت الارقام في الخارج اقلَّ من الاصفار المزيدة فزِدْ الى يسارهِ اصفارًا تكفي للتسوية

مثال ذلك ان يقال حوّل ٨/٧ الى كسرٍ عشريٍّ *

وهذه صورة العمل

٨)٧٠٠٠(٠٨٧٥
٦٤
٦٠
٥٦
٤٠
٤٠

مثال آخر ان يقال حوّل ٣٢/٣ الى كسرٍ عشريٍّ *

وهذه صورته

٣٢)٣،٠٠(،٠٩٣٧٥

```
 ٢٨٨
 ----
 ١٢٠
  ٩٦
 ----
  ٢٤٠
  ٢٢٤
 ----
   ١٦٠
   ١٦٠
 ----
```

اذ كانت الاصفار المزيدة خمسةً زِدْنا صفراً الى يسار الخارج كما رايت ولا اشكال فيها ✡ وامتحان العمل بترجيع الكسر العشريّ الى كسرٍ دارجٍ كما ستعلم

وعلى هذه القاعدة تحوّل الامثلة الآتية

(١) ١/٤ (٢) ١٢/٢٤ (٣) ٩/١١٢٩ (٤) ٢٧/٢٩ (٥) ٢/٢٥

(٦) ٢/١٠٠٠ (٧) ١١/٦٠٠٦ (٨) ١/٢ (٩) ٥/١٧٨٥ (١٠) ١/٣

و ٣/٤ و ١/٥ و ٧/٨ و ١١/١٦ (١١) ٢/٥ ٧/٢٠ (١٢) ١/٤ ٢/٥ ١/٣ (١٣) ١/٢ | ١/٤ | ١/٨

فائدةٌ ✡ اذا شئت تحويل الكسر العشري الى كسر دارج فالعمل ان تحذف الفاصلة وترسم مخرج الكسر العشري تحت الصورة ثم تحطّ ما كان اذا امكن ✡ فلو قيل حول ،٤٣٧٥ الى كسر دارج حذفت الفاصلة ثم وضعت ذلك على المخرج هكذا ٤٣٧٥/١٠٠٠٠ تحطُّ ــ ٧/١٦ وهو الجواب

وعلى ذلك تحوّل ما ياتي (١) ٨٧٥، (٢) ٢٣٤٦٢، (٣) ٠٦٠٠٢، (٤) ٣٠٤٠٧، (٥) ٨٤٤٣ (٦) ٧٠٦٠٤٠٥، (٧) ٠٠٢٧٠٦٠٧٨٠،

الفصل السادس

في تحويل عدد صحيح الى كسر عشريّ من اسم اعلى

العمل في ذلك ان تقسم الصحيح على عددٍ من اسمهِ يساوي واحدًا مماً فوقهُ زائدًا الاصفار كما علمت قبلاً . ثم تقسم ما خرج من ذلك على عددٍ من اسمهِ يساوي واحدًا مما فوقهُ . وهكذا الى نهاية العمل . فالخارج الاخير هو الكسر العشريُّ المطلوب

مثال اول ان يقال حوّل ٦ بارات الى كسر عشري من الريال . وهذه صورة العمل

٤ | ٠) ٦٠،

١٥، غر

٢ | ٠) ١٥٠،

٠٧٥:، ر

فيكون الجواب ٠٠٠٧٥، الريال

مثال ثانٍ ان يقال حوّل ٨½ غرش الى كسر من الريال * تحوّل ½ الى كسر عشري اولاً ٥ــ ٫ ثم نقسم ٨٫٥ على ٢٠ * وهكذا العمل في ما اشبهه كما اذا حوّلت ٢٥ ⅘ دقيقة الى كسر من الساعة و ⅔ ٣ ذراع الى كسر من الميل

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ٤ جدد الى كسرٍ من الغرش (٢) و٦ دراهم الى كسرٍ من الرطل (٣) و٢٤ دقيقة الى كسرٍ من اليوم

الفصل السابع

في تحويل اعداد من اسماء مختلفة الى كسر عشري من اسم مفروض

العمل في ذلك ان نقسم ادنى اسمٍ في السؤال على عددٍ منهُ يساوي واحداً مما فوقهُ وانت تزيد الاصفار كما علمت قبلاً. ثم تجمع الخارج من ذلك الى الى ما فُرِض مما فوقهُ ونقسم المجتمع. ثم تجمع الخارج كما في الاول. وهكذا العمل في ما فرق هذا وما فوقهُ الى نهاية العمل. فما كان اخيراً فهو المطلوب

مثال ذلك ان تحول ٦ بارات و١٤ غرشاً الى كسر عشري

من اسم الريال . وهذه صورة العمل

٠٫٢٦٠ (٠ | ٤

٠٫١٥ غر

٠٫١٢٤١٥٠ (٠ | ٢

٠٫٠٧٠٧٥ ر

فيكون الجواب ٠٫٠٧٠٧٥ من الريال كما رايت

وعلى هذه القاعدة تحوّل ما ياتي

(١) ٤ جدد و١٥ بارة و٧ غروش الى كسرٍ من الريال

(٢) و٣ امداد و٥ اكيال الى كسرٍ من الغرارة

(٣) و٤٨ دقيقة و٤ ساعات و٦ ايام الى كسرٍ من السنة

(٤) و٤ اذرع و٥ باعات الى كسرٍ من البريد

(٥) و٢٧ درهمًا و٤ اواقٍ و٥ ارطال الى كسرٍ من القنطار

(٦) و٤/٥ ٢ رطل الى كسرٍ من القنطار ايضًا

(٧) و٤/٥ ٢ جديد و٦ بارات و٤ غروش الى كسرٍ من الريال

الفصل الثامن

في تحويل كسرٍ عشري الى صحيح من اسم ادنى

العمل في ذلك ان تضرب الكسر المفروض

في عددٍ مما تحتهُ يساوي واحدًا منهُ ونقطع من يمين الحاصل ارقامًا بقدر منازلهِ . ثم تضرب الارقام المقطوعة هكذا في عددٍ مما تحتها يساوي واحدًا من اسمها ونقطع الارقام من يمين الحاصل كالاول . وهكذا الى نهاية العمل. فما كان الى يسار الفاصلة فهو الجواب .

مثال ذلك ان تحوّل ٢٧٦٥٤، من الريال الى عددٍ صحيحٍ من اسمٍ ادنى. وهذه صورة العمل

٢٧٦٥٤، ر
٣٠

١٥،٣٠٨٠ غر
٤٠

١٢،٣٢٠٠ فض
٩

٢،٨٨٠٠ جد .

فيكون الجواب ١٥ غرشًا و١٢ بارة وجديدَين

وعلى هذه القاعدة تحوّل ما ياتي

(١) ٣٦٢٤، من اليوم

(٢) ٣٢٣٢، ٦٥٤٣، من الغرارة

(٣) ٠٧٣٣٤، من القنطار

(٤) ٠٨٦٥٠٣، من الذراع

(٥) ٣٠٥٧٨٦٤، من الريال

(٦) ٦٠٠٦٤٣٥، من البريد

تتمة

ان الكسور العشرية غير المتناهية كما مرّ في فصل القسمة لا بدّ لها من تكرّر ارقامها دَوْرًا دَوْرًا على التوالي ومن ذلك يقال لها الكسور الدَّوْريّة . فاذا كان المكرّر رقمًا واحدًا بعينهِ نحو ٣٣٣٣، ونحو ٧٧٧٧٧، فيقال لهُ دَوْرٌ بسيطٌ . ولاجل الاختصار يعبرون عنهُ برقمٍ واحدٍ يضعون نقطةً على راسهِ هكذا ٣، و٧، اشعارًا بان كلًّا من٣، و٧، مثلًا يتكرر الى ما لا نهاية . واذا كان المكرَّر اكثر من رقمٍ واحدٍ نحو ٣٢٣٢٣٢، ونحو ٦٥٤٦٥٤٦٥٤، فيقال لهُ دَوْرٌ مركب . ولاجل الاختصار يعبرون عنهُ بوضع نقطةٍ على راس الرقم الاول واخرى على راس الرقم الاخير هكذا ٣٢، و٦٥٤، اشارةً الى ان كلًّا منهما يتكرَّر الى ما لا نهاية . واذا خرج شيءٌ

قبل ابتداء الادوار نحو ٥٤٢٣٣٣٠٠ ونحو ٣٤٠١٠١٠١٠٠

فيقال للكسر أخيف

ثم الادوار مطلقاً ان تعددت دفعات غير متناهية تدنو شيئاً فشيئاً الى التعبير عن تمام قيمة الكسر . ولكن لا يمكن الوصول اليه بالكمال فلذلك يقصد تحقيق قيمتها بواسطة الكسور الخارجة كما سيأتي

ففي تحويل ٩/١ مثلاً الى كسر عشري يخرج + ١١١١ ، فالدور ١ ، = ٩/١ فاذن قيمة ٣ ، يجب ان تكون ٩/٣ لانها ثلثة امثاله وقيمة ٤ ، = ٩/٤ و٥ ، = ٩/٥ و٦ ، = ٩/٦ و٩ ، = ٩/٩ = ١ صحيحا

وفي تحويل ٩٩/١ الى كسر عشري يخرج +٠١٠١٠١٠١ ، فالدور ٠١ ، = ٩٩/١ فاذن قيمة ٠٤ ، يجب ان تكون ٩٩/٤ لانها اربعة امثاله و٠٦ ، = ٩٩/٦ و٧٦ ، = ٩٩/٧٦ و٩٨ ، = ٩٩/٩٨ وهلم جرّا

وفي تحويل ٩٩٩/١ الى كسر عشري يخرج + ١٠٠١٠٠١ ، فالدور ٠٠١ ، = ٩٩٩/١ فاذا قيمة ٠٠٤ ، = ٩٩٩/٤ لانها اربعة امثاله وقيمة ٠٣٦ ، = ٩٩٩/٣٦ وهلم جرّا

واذ كان ذلك يصدق في اي عدد من المنازل فاننا نستنتج القاعدة الآتية لتحويل الكسور العشرية الغير المتناهية

الى كسورٍ دارجة * وهي ان تجعل الارقام المكرَّرة المفروضة صورةً ويكون المخرج تسعاتٍ عدّتها بقدر عدد الارقام في الدور

فلو قيل حوّل ٢، و٤، و٨، و٦ * و٥، الى كسور دارجة كان الجواب ٢/٩ و٤/٩ و٨/٩ و٦/٩ و٥/٩ * ولو قيل حوّل ٨١، كان الجواب ١٨/٩٩ — ٢/١١ * ولو قيل حوّل ٧٢، كان الجواب ٧٢/٩٩ — ٨/١١ * ولو قيل حوّل ٣٠٠، كان الجواب ٣/٩٩٩ — ١/٣٣٣

واما الكسور الخيفاء فالعمل فيها ان تجد قيمة كلٍ من الجزءين على حدةٍ ثم تجمعهما معًا

مثال ذلك ٤٣، فالدور يبتدئ هنا من منزلة الاجزاء من المئة والرقم الاول وهو ٤ — ٤/١٠ والدور وهو ٣، — ٣/٩ × ١/١٠ — ٣/٩٠ تجمع هذين الجزءين معًا هكذا ٤/١٠ + ٣/٩٠ — ٣٩/٩٠ — ١٣/٣٠ وهو الجواب

والامتحان يكون بترجيع الكسر الدارج الى عشري * فامتحان المثال الاخير هكذا ١٣ ÷ ٣٠ — ٤٣،

واعلم ان الكسور الدورية تُجمع وتُطرَح وتُضرَب وتُقسَم بتحويلها اولًا الى كسورٍ دارجة تساويها

الكتاب الثالث

في استخراج المجهولات وفي المعاملات وفيه بابان

الباب الاول

في استخراج المجهولات وفيه اربعة فصول

الفصل الاول

في النسبة البسيطة

لاستخراج المجهولات ثلاث طرق وهي النسبة وحساب الخطأين والتحليل وسيأتي بيانها * فالنسبة تنقسم الى منفصلة وفيها كلامنا الآن والى متصلة وسياتي الكلام عليها

واعلم ان نسبة عددٍ الى عددٍ آخر هي ما يخرج من قسمة الاول على الثاني فيُعبَّر عنها بكسرٍ صورتهُ العدد الاول ومخرجهُ العدد الثاني . فنسبة ٣ الى ٦ مثلاً ٣/٦ — ١/٢ ونسبة ٦ الى ٣ ٦/٣ — ٢ * واذ قد علمت ذلك نقول

النسبة المنفصلة تنقسم الى بسيطة ومركبة

فالنسبة البسيطة عبارة عن اربعة اعدادٍ نسبة اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها . وبالعكس اي نسبة رابعها الى ثالثها كنسبة ثانيها الى اولها . وكذا نسبة اولها الى ثالثها كنسبة ثانيها الى رابعها ؛ وهي تُعرَف بالاربعة المتناسبة ؛ واما النسبة المركبة فسياتي بيانها

فان ٤ و٦ و٨ و١٢ مثلاً اعدادٌ متناسبة لان نسبة ٤ الى ٦ كنسبة ٨ الى ١٢ فان ٦/٤ — ١٢/٨ * وكذا نسبة ١٢ الى ٨ كنسبة ٦ الى ٤ فان ٨/١٢ — ٤/٦ * وكذا نسبة ٤ الى ٨ كنسبة ٦ الى ١٢ فان ٨/٤ — ١٢/٦

وطريقة كتابة الاربعة المتناسبة ان ترقم الاعداد في سطرٍ واحدٍ متواليةً واضعاً نقطتين احداهما فوق الاخرى بين اولها وثانيها ومثل ذلك بين ثالثها ورابعها واربع نقط ميزانًا بين ثانيها وثالثها هكذا ٤ : ٦ :: ٨ : ١٢

فتقرأ نسبة ٤ الى ٦ كنسبة ٨ الى ١٢ فتكون النقطتان بمعنى الى والاربع النقط بمعنى كنسبة ويقال في الاختصار اربعة الى ستة كثمانية الى اثني عشر

ثم اذا كان الكسران وهما $\frac{٤}{٦}$ و $\frac{٨}{١٢}$ متساويين يلزم مساواة الصورتين اذا حولناهما الى مخرج مشترك اي ان ٤ × ١٢ = ٦ × ٨ وهو ضرب الاول في الرابع والثاني في الثالث. وهكذا القول في $\frac{١٢}{٨}$ و $\frac{٦}{٤}$ وفي $\frac{٤}{٨}$ و $\frac{٦}{١٢}$ وهو ظاهر

فينتج انهُ في الاربعة المتناسبة يكون مسطح الطرفين وهما الاول والرابع مساويًا لمسطح الوسطين وهما الثاني والثالث. فاذا ضُرِب احد الطرفين في الآخر وقُسِم حاصل ضربهما على احد الوسطين يكون الخارج عين الوسط الآخر. واذا ضُرِب الثاني في

الثالث اعني احد الوسطين في الاخر وقُسِم حاصل ضربها على احد الطرفين يكون الخارج عين الطرف الآخر

فيلزم من ذلك انهُ متى جُهِل احد هذه الاعداد استُخرِج من الثلاثة الاخر

فان كان المجهول احد الطرفين قسمت الحاصل من ضرب احد الوسطين في الاخر على الطرف المعلوم

فلو جهل ٤ من المثال المذكور ضربت ٦ في ٨ — ٤٨ نقسم ذلك على ١٢ — ٤ * ولو جهل ١٢ قسمت ٤٨ على ٤ — ١٢

وان كان المجهول احد الوسطين قسمت الحاصل من ضرب احد الطرفين في الآخر على الوسط المعلوم

فلو جهل ٦ قسمت ٤٨ على ٨ — ٦ * ولو جهل ٨ قسمت ذلك على ٦ — ٨ * وقس على ذلك . ويلزم المتعلّم

ادراك النسبةِ مدققًا فنهون عليهِ مستصعبات المسائل

واعلم ان نسبة المسعَّر الى السعر كنسبة المثمَّن الى الثَّمن فلو قيل خمسة ارطال بثلاثة غروش فالاربعة الارطال بكم لكانت الخمسة الارطال المسعَّر والثلاثة الغروش السعر والاربعة الارطال المثمَّن والمجهول المسئُول عنهُ الثَّمن وهو الرابع * وهذه صورة كتابتها

ط ط غر

٥ : ٤ :: ٣ : الجواب

ولو قيل خمسة ارطال بعشرة غروش فكم رطلاً يكون لنا بثمانية غروش لكان المجهول المسئُول عنهُ المثمَّن * وهذه صورة كتابتها

غر غر ط

١٠ : ٨ :: ٥ : الجواب

فائدة * في قسمة عددٍ على آخر او تسطيح عددين او اكثر وقسمة مسطحها على مسطح عددين او اكثر قد يختصر العمل كثيرًا بكتابة ذلك بصورة كسرٍ وحذف الاضلاع المشتركة بين المقسومين بوضع شطب تحتها او بالضرب عليها ففي قسمة ٦٢٠ على ٢٥ مثلاً تكون صورة العمل هكذا

$$\frac{٦٣٠}{٣٥}=\frac{٣\times٥\times٦\times٧}{٥\times٧}=١٨$$ الخارج

وفي ضرب ١٢٦ في ١٦ في ٣ وقسمة مسطحها على مسطح ٧ و١٢ مثلاً تكون صورة العمل هكذا

$$\frac{١٢٦\times١٦\times٣}{٧\times١٢}=٧٢$$ الخارج

وقس على ذلك . وهذا الباب ويُعرَف بالحذف كبير الفائدة ولاسيما في النسبة المركَّبة كما سترى فيلزم المتعلّم ان يرتاض فيهِ مستخدمًا ما يوافق هذا المقام من المسائل حتى يمهر فيهِ جيدًا

قاعدة الاربعة المتناسبة

هي ان ترقم ما كان من جنس العدد المجهول ثالثًا . ثم تنظر في السوال فان ظهر لك منهُ ان الجواب يلزم ان يكون اكثر من العدد الثالث تضع اقلَّ العددَين الباقيين اولاً او اقلَّ منهُ فتضع اكثرَها . ثم تضرب احد الوسطين في الآخر وتقسم الحاصل على الطرف الاول فما خرج فهو الطرف

الآخر المطلوب . وهذا يكون دائمًا من جنس العدد الثالث كما ان العدد الاول يكون دائمًا من جنس العدد الثاني

واعلم انهُ اذا كانت الاعداد من اسماء مختلفة يجب تحويلها اولاً الى اسم واحدٍ بالتحويل الصاعد والنازل كما عرفت قبلاً . واذا بقي باقٍ من القسمة على الطرف الاول تحوّل ذلك الباقي الى ما دونهُ وهكذا حتى لا يبقى امكان للتحويل

مثال اول ان يقال ٦٠ رجلاً يبنون برجًا في ٤٠ يومًا ففي كم يومًا يقدر ٣٠ رجلاً ان يبنوهُ اذا كان معدَّل الشغل واحدًا . وهذه صورة العمل

رجل رجل يو
٣٠ : ٦٠ :: ٤٠ : الجواب
٦٠
―――
الجواب يو ٨٠(٢٤٠٠|٣٠

وضعنا ٤٠ ثالثًا لانهُ من جنس الجواب و٣٠ اقلَّ العددين الباقيين اولاً لان الجواب يقتضي ان يكون اكثر من العدد الثالث لانهُ من المعلوم انهُ يلزم للثلثين رجلاً وقتٌ اكثر مما يلزم للستين رجلاً لاجل اتمام عملٍ واحدٍ بعينهِ اذا كان معدل

الشغل واحدًا . وهكذا نكون قد جعلنا اكبر العدد ين اسبي الوسط الاول وهو ٦٠ مضروبًا فيهِ واصغرهما اي الطرف المعلوم وهو ٢٠ مقسومًا عليهِ. وبمقدار ما يكون المضروب فيهِ اكبر والمقسوم عليهِ اصغر يكون الخارج اكثر كما لا يخفى

مثال ثانٍ ان يقال ثمن ١٢ رطل عنب ٨ غروش فكم ثمن ٤ ارطال . وهذه صورة العمل

ط		ط		غر		
١٢	:	٤	::	٨	:	الجواب

٤

١٢)٣٢

والجواب غر ٢ ٢/٣ — ٢ ٨/١٢

وضعنا ٨ ثالثًا لما تقدم واكثر العددين الباقيين اولاً لان الجواب يقتضي ان يكون اقلّ من العدد الثالث لانهُ من الواضح ان ثمن ٤ ارطال اقلُّ من ثمن ١٢ رطلاً . وبمقدار ما يكون المضروب فيهِ اقلّ والمقسوم عليهِ اكثر يكون الخارج اقلّ وهو ظاهرٌ

وهذه القاعدة تجري في الكسور ايضًا

مثال الكسور الدارجة ان يقال ثمن ١/٢ رطل ٢/٤ غرش فكم ثمن ٢/٣ رطل . وهذه صورتهُ

ط ط غر

١/٢ : ٢/٣ :: ٣/٤ : ج

ثم $\frac{٢}{٣} \times \frac{٣}{٤} = \frac{٦}{١٢} = \frac{١}{٢}$ ÷ ١/٢ = ٦/٦ = ١ غر وهو الجواب

ومثال الكسور العشرية ان يقال ثمن ٠٫٤ رطل ٠٫٦ غرش فكم ثمن ٢٫٤ من الرطل . وهذه صورته

ط ط غر

٠٫٤ : ٢٫٤ :: ٠٫٦ : ج

٠٫٦

(٠٫٤) ١٫٤٤

٣٫٦ غر وهو الجواب

ولا اشكال فيها

والامتحان يكون بقسمة مسطح الطرفين على احد الاوسطين فان خرج الاوسط الآخر والاَّ فالعمل فاسدٌ . وعلى ذلك تمتحن ما تقدَّم من الامثلة

فائدتان * الاولى ان العمل في هذا الباب قد يُختصَر بضرب العدد الثالث في نسبة العدد الاول والثاني معبرًا عنها بكسرٍ محطوط او مرفوع كما اذا ضربت ٤٠ من المثال الاول في نسبة ٦٠ الى ٣٠ = ٦٠/٣٠ = ٢ فيكون الجواب ٨٠ كما تقدَّم . واذا بقي باقٍ فحوّلهُ كما عرفت قبلاً

الثانية * متى كان للعدد الثاني او العدد الثالث ضلعٌ يشترك فيهِ مع العدد الاول كما اذا قيل ثمن ٢٤ رطلاً ١٦ غرشاً كم ثمن ١٢ رطلاً يختصر العمل بحذف الاضلاع المشتركة من الطرفين كما علمت هكذا

$$\frac{\overset{1}{\cancel{١٢}} \times \overset{٨}{\cancel{١٦}}}{\underset{\underset{1}{\cancel{٢}}}{\cancel{٢٤}}} = ١ \times ٨ = ٨$$ وهو الجواب

فان ١٢ ضلع نفسها مرةً وضلع ٢٤ مرتين فحذفناهما ثم حذفنا ٢ و٨ من ١٦ ثم ضربنا ١ في ٨ وقس عليهِ

تتمةٌ

لو قيل مالٌ جمع ثلثهُ الى ربعهِ فكان ١٠ كم هو لحوّلنا ١/٣ و١/٤ الى صورة جديدة ومخرج مشترك — ٤/١٢ و٣/١٢ — ٧/١٢ ثم جمعنا ثلث المخرج المشترك وهو ٤ الى ربعهِ وهو ٣ — ٧ ثم قلنا

٧ : ١٢ :: ١٠ : ١٧ ١/٧ الجواب

ولو قيل مالٌ طُرِح منهُ ثلثهُ وربعهُ فبقي ٦ كم هو لحوّلنا ١/٣ و١/٤ كما تقدَّم ثم طرحنا من المخرج المشترك ثلثهُ وهو ٤ وربعهُ وهو ٣ — ٥ ثم قلنا

٥ : ١٢ :: ٦ : ١٤ ٢/٥ الجواب

ولو قيل مالٌ ضُرِب ربعهُ في سدسهِ فعاد بعينهِ كم هو

لحوّلنا ١/٤ و١/٦ كما تقدّم — ١٠/٢٤ — ٥/١٢ ثم ضربنا ربع المخرج لمشترك وهو ٣ في سدسه وهو ٢ — ٦ ثم قلنا

٦ : ١٢ :: ١٢ : ٢٤ الجواب

ولو قيل ١٠ دراهم قُسِمت على ٣ رجال لاحدهم نصفها وللآخر ثلثها وللآخر سدسها كم نصيب كلٍّ منهم لحوّلنا ١/٢ و١/٣ و١/٦ كما تقدّم — ٣٦/٣٦ — ٦/٦ ثم اخذنا من المخرج المشترك نصفهُ وهو ٣ وثلثهُ وهو ٢ وسدسهُ وهو ١ ثم قلنا

٦ : ٣ :: ١٠ : ٥ نصيب صاحب النصف

٦ : ٢ :: ١٠ : ٣ ١/٣ نصيب صاحب الثلث

٦ : ١ :: ١٠ : ١ ٢/٣ نصيب صاحب السدس

ولو قيل ٥٥٠ غرشًا قُسِمَت على ٣ بحيث كانت نسبة نصيب الاول الى الثاني كنسبة ٢ الى ٣ والى الثالث كنسبة ٤ الى ١ نفرض نصيب الاول ١ فيكون نصيب الثاني بقدرهِ مرة ونصف اي $\frac{٣}{٢}$ الاول والثالث $\frac{١}{٤}$ الاول نجمع ١ + $\frac{٣}{٢}$ + $\frac{١}{٤}$ — $\frac{١١}{٤}$ ثم نقول

$\frac{١١}{٤}$: ١ :: ٥٥٠ : ٢٠٠ نصيب الاول

$\frac{١١}{٤}$: $\frac{٣}{٢}$ :: ٥٥٠ : ٣٠٠ » الثاني

$\frac{١١}{٤}$: $\frac{١}{٤}$ :: ٥٥٠ : ٥٠ » الثالث

٥٥٠ مجموع الانصبة وهو

امتحان العمل

ولو قيل دفع زيدٌ وعمرٌو وبكرٌ ٥٢٠٠ غرش لاجل بناء معبدٍ كلٌّ منهم على نسبة بعد بيتهِ عنهُ اي ان الذي على بعد ميلين دفع مضاعف ما دفعهُ الذي على بعد ٤ اميال . وكان المعبد يبعد عن بيت زيد ميلين وعن بيت عمرو ٣ اميال وعن بيت بكر ٤ اميال فكم يكون قد دفع كلٌّ منهم من هذا المبلغ . في هذه المسالة ينبغي ان يكون عمرو قد دفع $\frac{٢}{٣}$ ما دفعهُ زيد وبكر $\frac{٣}{٤}$ ما دفعهُ عمرو او $\frac{٣}{٤}$ $\frac{٢}{٣}$ ما دفعهُ زيد فنفرض ان زيدًا دفع مبلغًا ما معبرًّا عنهُ بواحدٍ فيكون عمرو قد دفع $\frac{٢}{٣}$ وبكر $\frac{٣}{٤}$ $\frac{٢}{٣}$ او $\frac{٦}{١٢}$ = $\frac{٣}{٦}$ بالتحويل الى مخرجٍ مشترك والجمع ١ + $\frac{٢}{٣}$ + $\frac{٣}{٦}$ = $\frac{٦}{٦}$ + $\frac{٤}{٦}$ + $\frac{٣}{٦}$ = $\frac{١٣}{٦}$ ثم تقول

١٣ : ٦ :: ٥٢٠٠ : ٢٤٠٠ ما دفعهُ زيد

١٣ : ٤ :: ٥٢٠٠ : ١٦٠٠ « « عمرو

١٣ : ٣ :: ٥٢٠٠ : ١٢٠٠ « « بكر

٥٢٠٠ المجموع وقس على جميع ما تقدم

مسائل منثورة

(١) ثمن ٤ كتب ٢١٢ غرشًا فكم ثمن ٦٤ كتابًا ؟ ٣٣٩٢ ج

(٢) سعر رطل سكر ١٢ غرشاً فكم ثمن ٨٧ رطلاً

(٣) ثمن ٤٨ رطل بن ٥٤٦ غرشاً فكم ثمن ٣٨ رطلاً

(٤) ثمن ٥٠ ذراع جوخ ٢٥٠٠ غرش و٢٤ فضة فكم ثمن ٨٦ ذراعاً

(٥) رجل يقطع ٢١٠ اميال في ٦ ساعات فكم ميلاً يقطع في سنة الـ ٣٦٥ يوماً

(٦) ثمن ذراع الشيت ٤٫٢٥ غرش فكم ثمن ٤ اثواب على حساب الثوب ٣٤ ذراعاً

(٧) ٣٠ عدل طحين تكفي ١٠٠ رجل ٤٠ يوماً فكم يوماً تكفي ٣٥ رجلاً

(٨) ثمن ٥ ارطال و٣ اواق و٢٤ درهماً ٦٣ غرشاً و٢٤ فضة فكم ثمن ٣٥ رطلاً و٤ اواق

(٩) ثمن ٩ اذرع خام ١٥ غرشاً و٣١ فضة فكم ثمن ٧٣ ذراعاً

(١٠) رجل اجرته ٢٤٦ غرشاً في الشهر فكم غرشاً يأخذ في اليوم

(١١) قاعة طولها ٣٤٧ اصبعاً وعرضها ١٧٢ اصبعاً فكم ذراعاً من البساط يكفي لفرشها اذا كان عرض البساط ٣٦ اصبعاً

(١٢) ما لزيد عليه نصفه وثلثه وقسم المجتمع على ثلثة فخرج

خمسة كم هو ٨ ٢/١١ ٥٤

(١٣) مالٌ طُرِح منهُ ثلاثة اخماسهِ وضرِب الباقي في نفسهِ فعاد المال بعينهِ كم هو ٦ ١/٤

(١٤) مالٌ ضُرِب نصفهُ في ثلثيهِ وقُسم خمسة اسداس الحاصل على نصفهِ فبلغ عشرةً كم هو ١٨

(١٥) جماعةٌ من الناس عددهم ٨٤٦ نفرًا وعندهم مؤونة تكفيهم ٢٦٥ يومًا فاذا زاد عددهم الى ١١٢٤ نفرًا فكم يومًا تكفيهم

(١٦) رجلٌ يقدران يتمّ عملاً في ١٢ يومًا اذا اشتغل ٤ ساعاتٍ في اليوم ففي كم يومًا يقدران يتمّ ذلك العمل اذا اشتغل ٦ ساعات في اليوم ٨

(١٧) تاجرٌ انكسر وعليهِ ٩٢٢٧ غرشا لاربعة غرماء ولهُ من الدراهم والاغراس والاثاث ما يبلغ ٦٥٤٢ غرشًا و٢٤ فضة فاذا قُسِم مالهُ بين غرمائهِ فكم يصيب الغرش ٧٠

(١٨) تاجرٌ ابتاع ١٢١ ثوبًا من القماش وكان كل ثوب ٤٠ ذراعًا فبلغ ثمن الجميع ١٣٦٢ غرشًا ثم باع ما اشتراهُ في سعر الذراع ٥ ٢/٧ من الغرش فهل ربح في ذلك او خسر وكم كان ذلك

(١٩) رجلٌ يعدُّ ٢٠٠ في دقيقتين فكم يقدران يعدَّ في

اليوم

(٢٠) ٦٩٨٧ حجرًا قياس كلٍّ منها ١٤ اصبعًا تكفي لبناء سورٍ الى ارتفاعٍ معلوم فبكم حجرًا نقدر ان نبني سورًا مثلهُ في الارتفاع اذا كان قياس الحجر ١٦ اصابع

(٢١) رجلٌ يقطع ٨٥ ميلاً في عشرين ساعة فكم ميلا يقطع في ١٤ ايام

(٢٢) ابٌ ترك لابنهِ ميراثا فصرف ربعهُ في ٨ اشهر وفي ١٢ شهرًا صرف ثلاثة اسباع الباقي فبقي معهُ ٨٣٠ غرشًا فكم كان ما تركهُ ابوهُ

(٢٣) رجلان وولدٌ تعهدوا بعملٍ يقدر احد الرجلين ان يتممهُ في ١٠ ايام والآخر في ١٦ يومًا والولد في ٢٠ يومًا ففي كم يومًا يقدر الثلاثة ان يتمموهُ

(٢٤) حوض لهُ انبوبان احدهما يملأهُ في ثماني ساعاتٍ ونصف والآخر في اربع ساعات وثلاثة ارباع فاذا فتح الانبوبان معًا ففي كم ساعةٍ يملآنهِ

(٢٥) رجلٌ اعطى احد ولديهِ ١٨٪ من مالهِ واعطى ١٨٪ من الباقي لولدهِ الآخر وكان الفضل بين حصة الولدين ٥١٤ غرشًا و٨ بارات و٢ جدد فكم بقي لباقي الورثة

(٢٦) حوضٌ لهُ ثلاثة انابيب الاول يملأهُ في ٢٤ يومًا والثاني

في ٢٢ يومًا والثالث يفرغهُ في ٢٨ يومًا ففي كم يومًا يمتلي اذا فُتحت الثلاثة الانابيب معًا

(٢٧) رمحٌ مركوزٌ في حوض سدسهُ في التراب و٣ اذرع منهُ في الماء وخمسة اسباعهِ فوق الماء فكم طولهُ

(٢٨) رجلٌ صرف ربع مالهِ ثم خمس الباقي فبقي معهُ ١١٤ غرشًا فكم كان مالهُ اولاً

(٢٩) زيدٌ في الجهة الواحدة من مدينةٍ ذات سور محيطهُ ٥٣٦ ذراعًا وعمرو في الجهة الاخرى مقابلهُ اخذا في المسير حول السور في وقت واحد الى جهة واحدة وكان زيد يقطع ١١ ذراعًا في كل دقيقة وعمرو ٣٤ ذراعًا في كل ٣ دقائق فكم مرة يلزم السريع ان يدور حول السور حتى يدرك البطي

(٣٠) ٤٠٠٠ جندي عندهم مؤونةٌ تكفيهم ٢٤ اسبوعًا اذا نال كلٌّ منهم ٤ اوقية في اليوم ولكن اتت لصوص وسرقت ممَّا عندهم ٢٣٠ زنبيلاً فيها ٣٢٠ رطلاً فكم يلزم ان يُعطى كلٌّ منهم كل يوم لكي يكفيهم الباقي في المدة المذكورة

(٣١) ثمن ١٠٠ ذراع خام ٤٨ غرشًا فكم ثمن ٥٧٦ ذراعًا

(٣٢) ثمن $\frac{3}{4}$ ذراع جوخ $\frac{1}{2}$٢ ريال فكم ثمن $\frac{7}{8}$ ذراع

(٣٣) ثمن ٣٤،٠ من الرطل ٥،٢٥ غرش فكم ثمن ٣،٠٤٨ من الرطل

(٢٤) تاجران راس مال احدهما ٤٢٥٠ غرشاً وراس مال الثاني ٥٤٢٥ غرشاً تاجرا وربحا مبلغاً فكان نصيب الاول منهُ ٤٢٥ غرشاً فكم يكون نصيب الثاني

(٢٥) كمبيالة بقيمة ٢٤٥٥ غرش بيعت مئتها بقيمة ٩٧ غرشاً فكم يكون صافيها

(٢٦) كمبيالة بيعت مئتها بقيمة ٩١ غرشاً فصفت ١٢١٢ غرشاً فكم كانت قيمتها الاصلية

(٢٧) كمبيالة بقيمة ١٢٥٠٠ غرشاً بيعت بقيمة ١١٨٧٥ غرشاً فبكم تكون قد بيعت مئتها —وكم يكون صافي كمبيالة اخرى بقيمة ٣١٤٢٥ اذا بيعت على معدّل هذه

(٢٨) تاجر اشترى بضاعة على شرط ان يدفع الليرا العثمانية بسعر ١١٦٤ وهي رائجة بسعر ١١٥ فاذا دفع ليرات فرنساوية فكم يجب ان يحسب قيمة الليرا اذا كانت رائجة بسعر ١٠٠ —اوليرات انكليزية فكم تكون قيمة الليرا اذا كانت رائجة بسعر ١٢٦—

الفصل الثاني

في النسبة المركبة

هي ما احتوت على اكثر من اربعة اعداد . فتكون الاعداد فيها خمسةً فاكثر. وهي في الحقيقة عين النسبة البسيطة لانهُ اذا تحلّل تركيبها رجعت اليها كما سيتضح مما ياتي

مثالها ان يقال رجل يقطع ٦٠ ميلاً في ٥ ايام اذا مشى ٣ ساعات في اليوم فكم ميلاً يقطع في ١٠ ايام اذا مشى ٩ ساعات في اليوم

فالجواب هنا متوقف على امرين وهما عدد ايام المشي وعدد ساعاته في اليوم . فالسؤال مركبٌ من سؤالين اذا حللناهُ اليهما يمكننا ان نتوصل الى المطلوب بالنسبة البسيطة

فالسؤال الاول رجلٌ يقطع ٦٠ ميلاً في ٥ ايام فكم ميلاً يقطع في ١٠ ايام . وهذه صورتهُ

بو بو مل

٥ : ١٠ :: ٦٠ : الجواب

ثم ٦٠ × ١٠ = ٦٠٠ ÷ ٥ = ١٢٠ ميلاً وهو الجواب المستخدَم

والسؤال الثاني رجلٌ يقطع في ايام معلومة ١٢٠ ميلاً اذا مشى ٣ ساعات في اليوم فكم ميلاً يقطع في الايام ذاتها

اذا مشي ٩ ساعات فى اليوم . وهذه صورتهُ

سا سا

٣ : ٩ :: ١٣٠ : الجواب

ثم ١٣٠ × ٩ = ١٠٨٠ ÷ ٣ = ٣٦٠ ميلاً وهو الجواب الحقيقي

ولكن يمكننا التوصُّل الى المطلوب بعينهِ بضرب العدد الثالث في العددين الثانيين وقسمة الحاصل على مسطح العددين الاوَّلين . وبذلك نركّب المسئلة بترجيعها الى عملٍ واحدٍ . فتكون النسبة المركبة عبارةً عن طريقة تحصيل جواب لسوالين او اكثر ممَّا يقتضي عملين او اكثر في النسبة البسيطة . واذ قد عرفت ذلك نقول

قاعدة النسبة المركبة

هي ان تحلّ المسئلة المفروضة الى سوًالين او اكثر بحسب الاقتضاء وترقم اعداد السؤال الاول كما في النسبة البسيطة فارضاً العدد الرابع منهُ معلوماً ثم ترقم اعداد السوال الثاني تحت السوال الاول تاركاً محلاً خالياً تحت العدد الثالث من السوال الاول للعدد الرابع منهُ المفروض معلوماً اذا كان من

جنس الجواب والَّا فتترك له محلًّا تحت العدد الثاني منهُ . واذا كانت الاعداد في المسئلة اكثر من خمسة فافرض العدد الرابع من السوال الثاني معلومًا وارقم السوال الثالث كما رقمت السوال الثاني . وهكذا حتى ترقم جميع السوالات

ثم تسطّح الاعداد الموجودة في الوسطين وتقسم مسطَّحها على مسطَّح الاعداد الموجودة في الطرف الاول فما كان فهو الجواب المطلوب

مثال ذلك ان يقال عائلةٌ عددها ٦ اشخاص تصرف ٣٠٠ غرش في ٥ اشهر فكم غرشًا تكفي عائلةً عددها ٢٤ شخصًا في ٣٠ شهرًا

فهذه المسئلة تتضمن سوالين احدها ٣٠٠ غرش تكفي عائلةً عددها ٦ اشخاص مدة ٥ اشهر فكم غرشًا تكفي عائلةً عددها ٢٤ شخصًا في المدة المذكورة . والثاني مبلغٌ معلومٌ من الغروش يكفي عائلة عددها ٢٤ شخصًا مدة ٥ اشهر فكم غرشًا تكفيها مدة ٣٠ شهرًا . وهذه صورة العمل

٦ اشخاص : ٢٤ شخصاً :: ٢٠٠ غرش : الجواب المستخدم
٥ اشهر : ٢٠ شهراً :: .. : الجواب الحقيقي

ثم ٢٠٠ × ٢٤ × ٢٠ ÷ ٦ × ٥ = ٤٨٠٠ غرش وهو الجواب الحقيقي المطلوب

فبما ان الجواب في السوال الاول هو من جنس الجواب المطلوب تركنا له محلاً خالياً تحت العدد الثالث كما رايت

ويختصر العمل بضرب الوسط الثاني وهو ٢٠٠ في نسبة الوسط الاول الى الطرف الاول اي في ٢٤/٦ = ٤/١ = ٤ ثم في ٢٠/٥ = ٤/١ = ٤ = ٤٨٠٠ كما تقدم

او بحذف الاضلاع المشتركة كما علمت قبلاً هكذا

$$\frac{٢٠ \times ٢٤ \times ٢٠٠}{٥ \times ٦} = ٢٠ \times ٢٤ \times ١٠ = ٤٨٠٠$$ كما تقدم

مثال آخر ان يقال ١٦ رجلاً يبنون سوراً ارتفاعه ١٨ قدماً في ١٢ يوماً فكم رجلاً يلزم لاجل بناء سورٍ ارتفاعه ٧٢ قدماً في ٨ ايام . وهذه صورة العمل

١٨ قدماً : ٧٢ قدماً :: ١٢ يوماً : الجواب المستخدم
٨ ايام : .. :: ١٦ رجلاً : الجواب الحقيقي

ثم $\frac{\overset{4}{\cancel{72}} \times 12 \times \overset{2}{\cancel{16}}}{\underset{1}{\cancel{18}} \times \underset{1}{\cancel{8}}} = 4 \times 12 \times 2 = 96$ رجلاً وهو المطلوب

تركنا محلاً للجواب الاول تحت العدد الثاني لانهُ ليس من جنس الجواب المطلوب

وذلك ان تضع المفروض من جنس الجواب ثالثًا ثم تاخذ من بقية الاعداد كل اثنين منها مما كان من جنسٍ واحدٍ على حدةٍ وترسم احدهما اولاً والآخر ثانيًا كما عرفت في النسبة البسيطة من قبيل اكثريَّة الجواب واقليَّتهِ بالنظر الى العدد الثالث. ثم تقسم مسطح الاعداد الثواني والعدد الثالث معًا على مسطح اعداد الطرف الاول فالخارج هو الطرف الاخير او الجواب

	ارتفاع قدم	يوم	رجل
فالمثال السابق مثلاً رتبهُ اولاً هكذا	١٨	١٢	١٦
	٧٢	٨	م

ثم قل $\left\{\begin{matrix} 18 : 72 \\ 8 : 12 \end{matrix}\right\} :: 16 : 96$ الجواب

وضعنا ١٦ ثالثًا لانها من جنس الجواب . ثم نقول اذا اقتضى لبناء سورٍ علوه ١٨ قدمًا ١٦ رجلاً يقتضي لبناء سورٍ علوه ٧٢ قدمًا اكثر فنضع ١٨ اولا و ٧٢ ثانيًا . ثم عمل طُلب اتمامهُ في ١٢ يومًا اقتضى له ١٦ رجلاً فاذا طُلب اتمامهُ في ٨ ايام يقتضي له اكثر فنضع ١٨ اولاً و١٢ ثانيًا . ثم ٧٢×١٢×١٦ ÷ ١٨×٨ = ٩٦ . وقس على ذلك

مسائل منثورة

(١) ٢٤٨ رجلاً يحفرون ترعة طولها ٢٣٠ ذراعًا وعرضها ٣ اذرع وعمقها ذراعان في ١٢ نهارًا على حساب النهار ١١ ساعة فاذا كان النهار ٩ ساعات ففي كم يومًا يقدر ٢٤ رجلاً ان يحفروا ترعة طولها ٤٢٠ ذراعًا وعرضها ٥ اذرع وعمقها ٥ اذرع

(٢) ٣٠٠ غرش تكفي ٦ انفار ٢٨ يوما فكم يومًا تكفي ٢٤٣ غرشًا ١٥ نفرًا

(٣) اذا كان ثمن ٢٧ ذراع خام في عرض ١/٢ ٢١ اصبع ٢٨ غرشًا فكم يكون ثمن ٩٨ ذراعًا في عرض ٣/٤ ١٨ اصبع

(٤) اذا كان ربح ٩٨٣٧ غرشًا في ١/٢ ٤ سنة ٨٧٤ غرشًا فكم يكون ربح ٢٦٥٨٧ غرشًا في ١/٨ ٣ سنة على المعدل المذكور

(٥) مسافرٌ يقطع ٢١٧ ميلاً في ٧ ايام اذا مشى ٦ ساعات

في اليوم فكم ميلاً يقطع في ١٩ ايلم اذا مشى ١١ ساعةً في اليوم

(٦) ٩ فعلةٍ في مطبعةٍ يصفّون ١٢١/٢ وجه في ٢٧/٩ يوم فكم فاعلاً يلزم لاجل صف ٤٩٢/٩ وجهٍ في ٧١/٥ يوم

(٧) اجرة ٦ رجال في ١٤ يوماً ٨٤ ريالاً فكم تكون اجرة ٩ رجال في ١١ يوماً

(٨) ١٥٤ مد شعير تكفي ١٤ فرساً ٤٤ يوماً فكم يوماً تكفي ٤٠٦ امداد ٧ افراس

(٩) ٢٥ رجلاً يربحون ٢٦٥٠ غرشاً في ٣ سنين ففي كم سنةً يقدر ٥ رجال ان يربحوا ٢٤٣٣٥٢٢ بارة

(١٠) قطعةٌ من الحديد طولها ٤ اقدام وعرضها ٣ اقدام وسمكها ١١/٢ قدم يبلغ وزنها ٩٨ اوقية فكم يكون وزن قطعة اخرى طولها ٧ اقدام وعرضها ٤ اقدام وسمكها ١/٤ قدم

(١١) ٣٢ رجلاً يبنون سوراً طوله ٣٦ قدماً وعرضهُ ٤ اقدام وارتفاعهُ ٨ اقدام في ١٦ ايام ففي كم يوماً يقدر ٤٨ رجلاً ان يبنوا سوراً طولهُ ٨٦٤ قدماً وعرضهُ ٣ اقدام وارتفاعهُ ٦ اقدام

(١٢) حوض طولهُ ١٧١/٢ قدم وعرضهُ ١٠١/٢ قدم وعمقهُ ٣١ قدماً يسع ٥٤٦ قلة فكم قلةً يسع حوضٌ طولهُ ١٦ قدماً وعرضهُ ١٢ قدماً وعمقهُ ٧ اقدام

(١٣) رجلٌ اراد ان يبني سوراً طولهُ ٧٠٠ قدم في ٣٠ يوماً

فبعد ان اشتغل فيهِ ١٢ رجلاً ١١ يوماً وُجِد انهم لم يقيموا منهُ سوى ٢٢٠ قدماً فكم رجلاً يلزم ان يضاف الى العدد المذكور لكي يقدروا ان يتموا بناءهُ في الوقت المعيَّن

(١٤) ركَّابٌ عددهم ٣٠٠ رجل وعندهم زاد يكفيهم ١٢ شهراً اذا نال كلٌّ منهم ٣ اواقٍ في اليوم وبعد مضيّ ٦ اشهر وجدوا انهُ يلزم ٩ اشهر لاجل قطع ما بقي من طريقهم وكان قد مات منهم ٥٠ رجلاً فكم يجب ان ينال كلٌّ منهم من القوت لكي يكفيهم باقي زادهم تمام ما بقي من الوقت

(١٥) فائدة ١٣٦٠٠ غرش في ٥ اشهر و١٢ يوماً ١٢٤٠ غرشاً فكم تكون فائدة ١٧٩٠ غرشاً في سنة و٥ اشهر و١٥ يوماً على المعدَّل نفسهِ

الفصل الثالث

في حساب الخطأين

حساب الخطأين عبارةٌ عن طريقة ايجاد اعدادٍ حقيقية بواسطة اعدادٍ مفروضةٍ

قاعدة حساب الخطأين

هي ان تفرض المجهول ما شئت وتسمّيهُ المفروض الاول وتتصرَّف فيهِ بحسب السوال فان طابق

فهو المطلوب . وان اخطأ بزيادةٍ او نقصانٍ فذلك هو الخطأ الاول . ثم تفرض آخَر وتسميهُ المفروض الثاني فان طابق والاَّ حصل الخطأ الثاني . ثم تضرب المفروض الاول في الخطأ الثاني وتسمّى الحاصل المحفوظ الاول والمفروض الثاني في الخطا الاول وتسمّى الحاصل المحفوظ الثاني

فان اتفق الخطآن بان كانا زائدَين او ناقصين عن العدد المعلوم قسمت فضل المحفوظين على فضل الخطأين . وان اختلفا بان كان احدهما زائدًا والآخر ناقصًا عن العدد المعلوم قسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين . فما كان فهو العدد المجهول المطلوب

مثال الخطأين المتفقين ان يقال رجلٌ اعطى اولادهُ الثلثة ١٢٤٦٥ غرشًا فاعطى الولد الثاني ١٠٠٠ غرش اكثر من الاول واعطى الثالث بقدر ما اعطى الاول والثاني . فكم

اعطى الاول . وهذه صورة العمل

٢٠٤٤ المفروض الاول	٢٢٥٤ المفروض الثاني
٢٠٤٤	٢٢٥٤
٥٠٨٨	٥٥٠٨
١٠١٧٦	١١٠١٦
١٢٤٦٥ العدد المعلوم	١٢٤٦٥ العدد المعلوم
٢٢٨٩ الخطا الاول ناقص	١٤٤٩ الخطا الثاني ناقص
٢٢٥٤	٢٠٤٤
٩١٥٦	٥٧٩٦
١١٤٤٥	٥٧٩٦
٤٥٧٨	٢٨٩٨
٤٥٧٨	٢٩٦١٧٥٦ المحفوظ الثاني
٥١٥٩٤٠٦ المحفوظ الاول	

المحفوظ الاول	٥١٥٩٤٠٦	٢٢٨٩	الخطا الاول
المحفوظ الثاني	٢٩٦١٧٥٦	١٤٤٩	الخطا الثاني
(٢٦١٦¼) الجواب	٢٢٩٧٦٥٠ فضل المحفوظين	(٨٤٠ فضل الخطأين	

فيكون نصيب الاول ٢٦١٦ $\frac{1}{4}$

ونصيب الثاني ٢٦١٦ $\frac{1}{4}$

ونصيب الثالث ٦٢٣٢ $\frac{1}{2}$

جمع الانصبة ١٣٤٦٥ وهو الامتحان

قسمنا فضل المحفوظين على فضل الخطاين لاتفاق الخطاين في كونهما كليهما ناقصين عن العدد المعلوم وهكذا نفعل متى كانا كلاهما زائدين عنهُ

والاصل في هذه القاعدة ان تقول نسبة فضل الخطأَين الى فضل المفروضين كنسبة كل خطإٍ الى الفضل بين مفروضهِ والعدد المطلوب. ومن ثم يمكنك ان تحلَّ كل مسئلة يتفق فيها الخطآن بهذه النسبة

مثالهُ . انظر المثال السابق

فضل الخطاين		فضل المفروضين		الخطا الاول		الفضل بين الخ
٨٤٠	:	٢١٠	::	٣٣٨٩	:	٥٧٣ $\frac{1}{4}$

تجمع الجواب الى المفروض الاول = ٢٦١٦ $\frac{1}{4}$ كما تقدم . واذا كان المفروض زائدًا تطرح الجواب منهُ . وهكذا العمل في نظائرهِ

مثال الخطائين المختلفين ان يقال سُئِل راعٍ كم عندك من الغنم فقال لو زِيدَ على ما عندي مثلهُ ونصفهُ وثلثهُ وربعهُ لكان ٢٩٦ فكم كان عندهُ . وهذه صورة العمل

٢٤ مف ١	١٠٨ مف ٢
٢٤	١٠٨
١٢	٥٤
٨	٣٦
٦	٢٧
٧٤	٣٢٣
٢٩٦	٢٩٦
٢٢٢ خطا ن	٢٧ خط ٢ ز
١٠٨	٢٤
١٧٧٦	١٤٨
٢٢٢	٧٤
٢٣٩٧٦ مح ١	٨٨٨ مح ٢

٢٢٩٧٦ ٢٢٢

٨٨٨ ٢٧

٩٦) ٢٤٨٦٤ (٢٥٩

الخارج — مجموع المحفوظين — مجموع الخطأين

فقسمنا مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين لاختلاف الخطأين لان احدهما زائدٌ عن العدد المعلوم والاخر ناقصٌ عنهُ . وهكذا العمل في نظائرهِ

والاصل في هذه القاعدة ان نقول نسبة مجموع الخطأين الى فضلة المفروضين كنسبة كل خطاءٍ الى الاصلاح اللازم لمفروضهِ

مثالهُ . انظر المثال السابق

٢٥٩:٨٤::٢٧:١٢

٢٥٩:٨٤::٢٢٢:٧٢

اطرح ١٢ من ١٠٨ المفروض الثاني لان الخطا فيهِ زائد — ٩٦

او اضف ٧٢ الى ٢٤ المفروض الاول لان الخطا فيهِ ناقص — ٩٦

ولك في حل هذه المسئلة وامثالها مما وُجِد بين

حاصلهِ ومفروضهِ نسبةٌ طريقةٌ اخرى اخصر من هذه وهي انك بعد فرضٍ واحدٍ والتصرف فيهِ بحسب السوال تقول نسبة الحاصل الى العدد المعلوم كنسبة العدد المفروض الى العدد المطلوب هكذا

٧٤:٢٩٦::٢٤:٩٦ الجواب

فائدة* تكون نسبةٌ بين الحاصل والمفروض متى فُرِض العدد المطلوب مضروبًا في عددٍ ما او مقسومًا على عددٍ ما او مجموعًا الى نفسهِ او جزئهِ او مطروحًا من ذالك مرَّات معينة

واعلم ان للخطأين برهانًا اخر غير ما تقدم عدلنا عن ذكرهِ هنا لان فهمهُ يتوقف على معرفة علم الهندسة

مسائل منثورة

(١) اي عددٍ زِيدَ عليهِ ثلثاهُ ودرهمٌ فكان ١٠

(٢) ثلثةٌ اتجروا فربحوا ٩٢٠ غرشًا فاخذ زيد من ذلك مبلغًا معلومًا واخذ عمرو ثلثة امثال ما اخذهُ زيد واخذ بكرٌ اربعة امثال ما اخذ عمرو فكم ربح كلٌّ منهم

(٣) سُئِل معلم في مدرسة كم ولدًا عندك فقال لو جُمِع نصف ما عندي وثلثهُ وربعهُ لكان المجتمع ٣٩ ولدًا فكم كان عندهُ

(٤) قيل لزيد كم سنة عمرك فقال لو ضرب ١٠/٦ ما عشته من السنين في ٧ وجمع ثلثاه الى الحاصل لكان المجتمع ٢٩٢ فكم كان عمره ٦٠

(٥) اي عدد ضرب في ٧ وقسم الحاصل على ٦ وجمع الخارج الى ٨ فكان ٦٤ ٤٨

(٦) قال زيد لعمرو انا اكبر منك بعشر سنين فقال لهما بكر عمري بقدر عمركما جميعًا فلو فرضنا مجموع اعمارهم ١٠٠ سنة فكم يكون عمر كلٍّ منهم عمرو ٢٠ زيد ٣٠ وبكر ٥٠

(٧) لزيد وعمرو مدخول واحد غير ان زيدًا يوفّر ربع مدخوله سنويًّا واما عمرو فاذ كان يصرف ١٥٠ غرشًا كل سنة زيادةً عن زيد وَجَد في نهاية ٨ سنين انهُ قد صار عليهِ ٤٠٠ غرش دينًا فكم كان مدخولهما ومصروف كلٍّ منهما في السنة

(٨) سمكةٌ طول راسها ٨ قراريط وطول ذنبها بقدر طول راسها وطول نصف جسمها. وطول جسمها بقدر طول راسها وطول ذنبها جميعًا فكم تكون جملة طولها ٣٢ ٨ ٢٤ ٦٤

(٩) عاملٌ استؤجر الى ٨٠ يومًا بشرط ان ياخذ يوم العمل ٧٥ بارةً ويوم البطالة ٢٥ بارة وعند نهاية المدة المعيّنة حاسبهُ مستاجرهُ واعطاهُ ١٢٥ غرشًا فكم كانت ايام العمل وكم ايام البطالة

ايام الشغل ٦٨ ايام البطالة ١٢

(١٠) قيل كم مضى من الليل فقيل ثُلث ما مضى يساوي رُبع ما بقي فكم مضى وكم بقي

(١١) اي عددٍ ضوعِفَ وزِيدَ على ما كان واحدٌ وضُرِب المجتمع في ٤ وزِيدَ على الحاصل ٣ وضُرِب المجتمع في ٤ ونقِص من الحاصل ٨ فكان ٩٥

(١٢) سمكةٌ ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج منها ثلثة اشبارٍ فكم اشبارها

(١٣) مالٌ زِيدَ عليهِ خُمسهُ وخمسة دراهم ونُقِص من المجموع ثلثه وخمسة دراهم فلم يبقَ شيء فكم كان

(١٤) اي عدد زِيدَ عليهِ ربعهُ وعلى المجتمع ثلثة اخماس ونُقِص من المجتمع خمسة دراهم فعاد بعينهِ

(١٥) ١٠٠٠ غرش مع فائدتها المركبة في ٣ سنوات بلغت ١٠٥٦٠٨٩٦ فكم كان معدل المئة السنوي

(١٦) رجلٌ توفي عن زوجةٍ وابنين وابنتين وترك لهم قطعة ارض طولها ٣٠ ذراعًا وعرضها ١٢ ذراعًا محاطة باملاك الغير لا يوصل اليها الا من مدخلٍ واحدٍ في عرضها عرضهُ ذراعان ولكيلا يكون طول الطريق اكثر مما يلزم نتعين احدى الحصص الكبيرة اي حصة احد الابنين في عرض الارض في الجهة المقابلة للمدخل واذ ذاك فلا يلزم امتداد

طول الطريق الى نهاية القطعة بل يكفي وصولها الى هذه الحصة ولا يخفى ان معرفة طول الطريق تتوقف على معرفة عرض هذه الحصة . والامر معلوم ان الزوجة يصيبها في هذه المسالة $\frac{١}{٨}$ القطعة والباقي اي $\frac{٧}{٨}$ يجب ان يقسم الى ثلاثة اقسام متساوية اثنان منها للابنين وواحد للابنتين يُقسَم بينهما على التساوي هكذا $\frac{١}{٨}+\frac{٧}{٢٤}+\frac{٧}{٢٤}+\frac{٧}{٤٨}+\frac{٧}{٤٨}$. او للزوجة قيراط ٣ ولكل من الابنين ٧ ولكل من الابنتين ٣½ الجمله ٢٤ قيراطاً . واذا عُينت حصة احد الابنين كما تقدم يكون احد ضلعيها ١٢ اي بقدر عرض الارض والضلع الآخر مجهولاً نستخرجهُ بحساب الخطأين هكذا

مف ١	١٠	مف ٢	١٠
٤		٨	
١٢	$١٠\frac{١٢}{١٧}$	١٢	$٩\frac{١}{١٧}$
٤٨	$١٠٧\frac{١}{١٧}$	٩٦	$٩٠\frac{١٠}{١٧}$
$١٠٧\frac{١}{١٧}$		$٩٠\frac{١٠}{١٧}$	
$٥٩\frac{١}{١٧}$	خط ١ ن	$٥\frac{٧}{١٧}$	خط ٢ ز
٨		٤	
$٤٧٣\frac{٨}{١٧}$	م ١	$٢١\frac{١١}{١٧}$	م ٢

فرضنا ٤ ضلع حصة احد الابنين و١٢ هي الضلع الاخر المعلوم

و٤×١٢=٤٨ مساحتها . و١٠ ضلع حصة الابن الاخر وهي الباقي من عرض الارض بعد طرح عرض الطريق منهُ واذا طرحنا ٤ الضلع المفروض من ٣٠ طول الارض =٢٦ واذا قسمنا هذا الباقي بين الابن الاخر والابنتين والزوجة يصيبهُ منهُ $\frac{٧}{١٧}$ اي $\frac{٧}{١٧}$ من ٢٦ = ١٠ $\frac{١٢}{١٧}$ الضلع الاخر من حصة الابن الاخر و١٠ × ١٠ $\frac{١٢}{١٧}$ = ١٠٧ $\frac{١}{١٧}$ مساحتها . وبما ان هاتين الحصتين يجب ان تكونا متساويتين فالفرق بينهما يكون الخطأ وهلمّ جرّا

ثم مجموع المحفوظين ٤٩٤ $\frac{٢}{١٧}$ ÷ ٦٤ $\frac{٨}{١٧}$ مجموع الخطأين = ٧ $\frac{٩١}{١٢٧}$ الضلع المطلوب وهو الجواب . و٣٠ − ٧ $\frac{٩١}{١٢٧}$ = ٢٢ $\frac{٤٦}{١٢٧}$ طول الطريق الخ وهذه صورة الاقسام

٣ — طول الطريق ٢٢ $\frac{٤٦}{١٢٧}$ — ٧ $\frac{٩١}{١٢٧}$

١٠	حصة الزوجة	حصة ابنة	حصة ابنة	حصة الابن الآخر	حصة ابن	العرض ١٠

الطول ٣٠ .

الفصل الرابع

في التحليل

التحليل ويُسمّى العمل بالعكس هو عبارةٌ عن العمل بعكس ما أعطاهُ السائل. فان ضعّف فنصّف او زاد فأنقص او ضرب فاقسم او عكس فاعكس مبتدئًا من آخر السوال الى ان تنتهي الى اوله. فما كان اخيرًا فهو الجواب

فلو قيل ايُّ عددٍ ضُرِب في ٣ وزِيدَ على الحاصل ٣ وضُعِّفَ وزيدَ على الحاصل ٣ وقُسِم المجتمع على ٥ وضُرِب الخارج في ١٠ فبلغ ٥٠ لقسمت ٥٠ وهو آخر السوال او العدد المعلوم على ١٠ - ٥ تضربهُ في ٥ - ٢٥ تنقصهُ ٣ - ٢٢ تنصِّفهُ - ١١ تنقصهُ ٣ - ٩ تقسمهُ على ٣ - ٣ وهو الجواب

وامتحانهُ بعكس العمل وذلك بان تضرب ٣ في ٣ - ٩ ثم تزيد ٣ - ١١ تضربهُ في ٢ - ٢٢ تزيد ٣ - ٢٥ تقسمهُ على ٥ - ٥ تضربهُ في ١٠ - ٥٠ فالعمل صحيح. وقس على ذلك

امثلة لتمرين المبتدئين

(١) اي عددٍ زِيدَ عليهِ ربعهُ فكان ٧

(٢) اي عددٍ طُرِح منهُ ٦ فكان ١٣

(٣) اي عددٍ ضُرِب في ٧ فكان ٤٨

(٤) اي عددٍ قُسِم على ٦ فكان ٥٤

(٥) اي عددٍ زِيدَ عليهِ ثلثاهُ وطُرِح مما كان ٥ وضُرِب ما كان في ٦ وقُسِم الحاصل على ٨ فكان ٣٦

(٦) سُئِل رجل عن عمرهِ فاجاب لو جُمِع نصف عمري الى سدسهِ وضُرِب المجتمع في ٦ لبلغ ١٢٠ فكم كان عمرهُ

الباب الثاني

في المعاملات وفيهِ سبعة فصول

الفصل الاول

في الفائدة البسيطة

الفائدة ومن اسمائها الفائض والعطل والرباء هي ما ياخذهُ الداين من المديون على مالٍ يقترضهُ منهُ . وتتعين كميتها في المئة عرفًا او شرعًا او باتفاق الفريقين . فقد تكون ١٢ في المئة في السنة وقد تكون اكثر او اقل . ولا بدّ فيها من النظر الى اربعة امور وهي الدَّين او الاصل ومعدل الفائدة في المئة والأَجَل او الوقت وكمية الفائدة . وسياتي الكلام على طرق استخراجها

واعلم انهُ اذا كان معدَّل الفائدة في السنة ٨ في المئة مثلًا تكون فائدة الغرش ٠٨، من الغرش واذا كان المعدل ١٢ تكون الفائدة ١٢، من الغرش وهلمَّ جرًّا

قاعدة الفائدة عن سنةٍ او اكثر

هي ان تضرب الاصل في الكسر العشريّ الدالّ

على معدل الفائدة. ثم تضرب ما كان في عدد السنين ان زادت عن الواحدة. او تضرب الكسر العشري المذكور في عدد السنين ثم تضرب الاصل في الحاصل. فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٢٥٢٤ غرشًا في ٤ سنين على حساب المئة ١٢ غرشًا في السنة. وهذه صورة العمل

الاصل ٢٥٢٤

المعدل ٠،١٢

فائدة سنة ٣٠٢،٨٨

٤

فائدة ٤ سنين ١٢١١،٥٢ الجواب

مثال آخر ان يقال ما هي فايدة ٢٢٨،٤٢ غرش في ٥ سنين على حساب المئة ٧ غروش في السنة. وهذه صورة العمل

٢٢٨،٤٢

٠،٠٧

١٥،٩٨٩٤

٥

٧٩،٩٤٧٠

وان شئت فاضرب المعدّل في السنين ثم الحاصل في الاصل

ولك في ذلك طريقة اخرى . وهي ان تضمّ فائدة الغرش في السنة اليهِ وتضرب راس المال في المجموع فالحاصل هو راس المال مع فائدتهِ لسنة

مثالهُ في المثال الاول فائدة المئة في السنة ١٢ غرشاً فتكون فائدة الغرش في السنة ١٢، ثم ١٢، مع ١ = ١٫١٢ الغرش مع فائدتهِ في السنة و ١٫١٢ × ٢٥٢٤ = ٢٨٢٦٫٨٨ راس المال مع عطلهِ تطرح منهُ راس المال يبقى ٣٠٢٫٨٨ وهو عطل سنة

(١) فما هي فائدة ٢٨٤٦ غرشاً في سنة على حساب المئة ١٤ في السنة

(٢) وما هي فائدة ٤٨٦٤ ريالاً في ٦ سنين على حساب المئة ١٦ في السنة

(٣) وما هي فائدة ٤٦٠٠٠ ريال في ١١ سنة على حساب المئة ١٢ في السنة

(٤) وما هي فائدة ٦٥٨٩٧ غرشاً في ٢٤ سنة على حساب المئة ١٧ في السنة

فائدة * لو قيل رجل وضع ٨٢٨ غرشًا عند صرّاف ثم اراد ان يستردّ منها ٥ في المئة فكم يكون ذالك لضربت ٨٢٨ العدد المعلوم في ٠٥، فالحاصل وهو ٤١،٤٠ هو الجواب . وهكذا العمل في نظائره

واو قيل رجل اشترى فرسًا بمبلغ ٢٠٠ غرش ثم باع الفرس بمبلغ ٢٢٠ غرشًا فكم ربح في المئة لكان المطلوب معرفة نسبة الربح المئوية والعمل فيهِ ان تزيد صفرين الى يمين العدد المنسوب وهو ٢٠ ونقسم ما كان على ٢٠٠ العدد المنسوب اليهِ هكذا ٢٠٠٠ ÷ ٢٠٠ = ١٠ وهو الجواب وهكذا العمل في استخراج كل نسبة مئوية بين عددٍ وعددٍ آخر

قاعدة الفائدة عن شهر او اكثر

العمل في ذلك ان تستخرج اولاً فائدة سنة كما تقدَّم . ثم تقسم ما كان على ١٢ فما كان فهو فائدة شهرٍ تضربهُ في عدد الاشهر المفروض فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٢٨٤ غرشًا في ٨ اشهر على حساب المئة ٩ في السنة . وهذه صورة العمل

الدَّين ٢٨٤
٠٩
فائدة سنة ٢٥٥٦ (١٢
فائدة شهر ٢١٣ ٢
٨
فائدة ٨ اشهر ١٧٠٤ الجواب

فائدة * اذا كانت الفائدة ١٢ في المئة فلك في استخراجها طريقة اخصر وهي ان تضرب الدين في عدد الشهور ونقطع خانتين من يمين الحاصل هكذا

الدَّين ٢٨٤
عدد الشهور ٨
الجواب ٢٢٧٢

(١) فما هي فائدة ٤٨٦٤ ريالاً في ١١ شهراً على حساب المئة ١٤ في السنة

(٢) وما هي فائدة ٧٩٤٦ غرشاً في ٦ اشهر على حساب المئة ١٢ في السنة

(٣) وما هي فائدة ٥٩٧٨ غرشاً في شهر واحد على حساب المئة ١٠ في السنة

(٤) وما هي فائدة ٤٥٦٩ ريالاً في ٥ اشهر على حساب

المئة ١٦ ريالاً في السنة

قاعدة الفائدة عن يوم او اكثر

العمل في ذلك ان تستخرج اولاً فائدة سنة كما عرفت . ثم تقسم ما كان على ٣٦٥ في السنة المعتادة وعلى ٣٦٦ في الكبيسة فما كان فهو فائدة يوم تضربهُ في عدد الايام المفروض فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٢٤٥٣ غرشاً في ٣٦ يوماً على حساب المئة ١٤ غرشاً في السنة . وهذه صورة العمل *
٢٤٥٣ × ١٤ = ٣٤٣٫٤٢ ÷ ٣٦٦ = ٩٣٦٫ فتكون فائدة اليوم = ٩٣٦٫ وفائدة ٣٦ يوماً = ٣٣٫٦٩٦

(١) فما هي فائدة ٦٩٨ غرشاً في ١٦ يوماً على حساب المئة ١٧ في السنة

(٢) وما هي فائدة ٩٤٧ ريالاً في ٨٧ يوماً على حساب المئة ١٢ ريالاً في السنة

(٣) وما هي فائدة ٤٣٣٥٦ بارة في ٩٩ يوماً على حساب المئة ٣٠ بارة في السنة

(٤) وما هي فائدة ٩٦٢٣٠٠ غرش في ١٨ يومًا على حساب المئة ٢٤ غرشًا في السنة

قاعدة الفائدة عن السنين والاشهر والايام

العمل في ذلك ان تستخرج فائدة السنين والاشهر والايام كما تقدَّم . ثم تجمع ما كان فالمجتمع هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٦٢٤ غرشًا في ٥ سنين و٤ اشهر و٣٦ يومًا على حساب المئة ١٢ غرشًا في السنة * تستخرج اولاً فائدة ٥ سنين — ٣٧٤،٤٠ ثم فائدة ٤ اشهر — ٢٤،٩٦ ثم فائدة ٣٦ يومًا —+ ٥،٣٠٤ تجمع ذلك — +٤٠٤،٦٦٤ وهو الجواب

تنبيهٌ * اذا كان الدَّين او الفائدة او الوقت اعدادًا مركبَّة تحوّلها الى كسر عشري من اسم اعلى عددٍ مفروض وتستخرج الفائدة ثم تحولها بعد ذلك الى صحيحٍ من اسم ادنى

فاذا قيل ما هي فائدة ١٢٤ ريالاً و٦ غروش و١٤ بارة في ٣ سنين و٤ اشهر و١٥ يومًا على حساب المئة ١٢ ريالاً و٣ غروش و٢٢ بارة في السنة فحوّل البارات والغروش الى

كسرٍ عشريٍّ من الريال والايام والاشهر الى كسرٍ عشريٍّ من السنة ثم استخرج الفائدة كما نقدم

(١) فما هي فائدة ٢٦٤٩٫٣٧ غرشاً في ٤ سنين و٨ اشهر و١٤ يوماً على حساب المئة ١٦ غرشاً في السنة

(٢) وما هي فائدة ٢٨٧٦٫٠٨ ريال في ٩ سنين و١١ شهراً و٢٤ يوماً على حساب المئة ٦ غروش في السنة

(٣) وما هي فائدة ٨٧٦٩ غرشاً في ١٢ سنة ويوم واحد على حساب المئة ١٧ غرشاً في السنة

(٤) وما هي فائدة ٧٦٨٤ غرشاً و٢٤ بارة في ٤ سنين و٧ اشهر و٩ ايام على حساب المئة ١٦ غرشاً و٢٤ بارة في السنة

(٥) وما هي فائدة ٦٤ ريالاً و١٧ غرشاً و٣٦ بارة في ٤ سنين و٨ ايام على حساب المئة ١٤ ريالاً و٧ غروش في السنة

(٦) وما هي فائدة ٦٤٣ ١/٤ غرشاً و٢٣ ١/٢ بارة في ٤ ١/٨ سنين و٦ ١/٧ اشهر على حساب المئة ١٢ ١/٢ غرشاً في السنة

فائدة * ومما يتبع الفائدة البسيطة في حكمها السمسرة والعمالة او العمولة وهما شيء معين في المئة ياخذه السمسار او العميل من التاجر على مبيع او شراء بضاعة اجرة عمله . ومن

ذلك الضمانة وهي مقدار معيّن في المئة ايضًا يأخذهُ الضامن من صاحب المال على كفالة الخسارة او الخطر

مثال السمسرة ان يقال سمسار باع بضاعة بمبلغ ٦٨٤ غرشًا على حساب السمسرة ٢ في المئة . وهذه صورة العمل ٦٨٤ × ٠٢،٠ ـ ٦٨،١٣ وهو الجواب . تطرحهُ من الاصل فما بقي فهو للتاجر

ومثال العمالة ان يقال عميلٌ اشترى بضاعة لتاجر بمبلغ ٨٤٨ على حساب العمالة ٣ في المئة . وهذه صورة العمل ٨٤٨ × ٠٣،٠ ـ ٤٤،٢٥ وهو الجواب . تطرحهُ من الاصل فما بقي فهو لصاحب المال

ومثال الضمانة ان يقال رجل ضمن بضاعة قيمتها ٢٨٧٥ على حساب الضمانة ١ في المئة . وهذه صورة العمل ٢٨٧٥ × ٠١،٠ ـ ٧٥،٢٨ وهو الجواب . وقس على جميع ذلك

تتمة

قد تقدم ان الفائدة يُنظَر فيها الى اربعة امور وهي الاصل والمعدَّل والاجل وكمية الفائدة فاذا عرفت ثلاثة من هذه الاربعة فلِما بينها من التعلق والارتباط يمكنك دائمًا ان تتوصل الى معرفة الرابع المجهول بالقواعد الآتية

اولاً اذا عرفت الاصل والمعدل والاجل وجهلت كميَّة الفائدة فقد مرّت طرق التوصل الى معرفتها فلا حاجة الى الاعادة

ثانيًا اذا عرفت كمية الفائدة والاجل والمعدَّل وجهلت الاصل فاستخرج اولاً فائدة واحد مما فُرِض في المدة المعيَّنة فما كان فاقسم عليهِ الفائدة المفروضة فما خرج فهو الاصل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة مبلغٍ في سنة بحساب المئة ١٢ في السنة ٦٥٣٢٠٤ غرش فكم هو المبلغ . فان فائدة ا في سنة ١٢،٠ ومن ثم ٦٥٣٢٠٤ ÷ ١٢،٠ = ٥٤٤٣ وهو الاصل المطلوب

ثالثًا اذا عرفت الفائدة والاصل والاجل وجهلت المعدل فاستخرج اولاً فائدة الاصل المفروض في المدة المعيَّنة على حساب ا في المئة فما كان فاقسم عليهِ الفائدة المفروضة فما كان فهو المعدل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة ٢٤٥ في سنة ١٩٦٠،١ فكم هو المعدل . فان فائدة ٢٤٥ في سنة بحساب المئة ا في السنة ٢،٤٥ ومن ثم ١٩،٦٠ ÷ ٢،٤٥ = ٨ وهو المعدل المطلوب

رابعًا اذا عرفت الاصل والفائدة والمعدل وجهلت

الاجل فاستخرج اولاً فائدة الاصل المفروض بالمعدل المعين في سنة فما كان فاقسم عليهِ الفائدة المفروضة فما كان فهو الاجل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة ٦٢٨ بحساب المئة ١٠ في السنة ٢١،٤٠ فما هو الاجل. فان فائدة ٦٢٨ في سنة بحساب ١٠ في المئة ٦٢،٨٠ ومن ثم ٢١،٤٠ ÷ ٦٢،٨٠ = $\frac{٢١٤٠}{٦٢٨٠}$ = $\frac{١}{٢}$ سنة وهو الاجل المطلوب

الفصل الثاني

في الفائدة المركبة

اذا لم تُوفَ الفائدة في الوقت المعين بل جُمِعت الى الاصل يقال لفايدة مجموعها فايدةٌ مركبةٌ بما انها فائدة الفائدة والقاعدة الآتية كافلةٌ باستخراجها

قاعدة الفائدة المركبة

هي ان تحسب الفائدة الى الوقت الذي يجب ان تُوفَى فيهِ وتجمع ما كان الى الاصل . ثم تحسب الفائدة

على المجموع اصلاً جديدًا وتضمها اليهِ فما كان تستخرج فائدتهُ كما تقدم . وهكذا تفعل في كل وقت تجب فيهِ الفائدة . ثم تطرح الدين الاصلي من المجتمع الاخير . فما بقي فهو الفائدة المركَّبة المطلوبة

مثال ذلك ان ما هي فائدة ٢٧٥٠ غرشًا في ٣ سنين على حساب المئة ٧ غروش في السنة اذا جُمِعت الفائدة سنويًّا الى الاصل . وهذه صورة العمل

غر ٢٧٥٠ اصل السنة الاولى

٢٧٥٠ × ٠٧، — ١٩٢،٥ فائدة السنة الاولى

غر ٢٩٤٢،٥ اصل السنة الثانية

٢٩٤٢،٥ × ٠٧، — ٢٠٥،٩٧٥ فائدة السنة الثانية

غر ٣١٤٨،٤٧٥ اصل السنة الثالثة

٣١٤٨،٤٧٥ × ٠٧، — ٢٢٠،٣٩٣٢٥ فائدة السنة الثالثة

غر ٣٣٦٨،٨٦٨٢٥ المجتمع عن ٣ سنين

اطرح اصل السنة الاولى ٢٧٥٠

الجواب غر ٦١٨،٨٦٨٢٥ مجموع الفائدة

ولك في ذلك طريقة اخرى وهي ان تضم فائدة ا في السنة اليهِ وتضرب المجموع في نفسهِ مراتٍ اقلَّ من عدد السنين المفروضة بواحدٍ والحاصل في راس المال فما كان فهو راس المال مع فائدتهِ المركَّبة في السنين المفروضة

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ١٠٠٠ غرش في ٣ سنين على حساب المئة ١٢ غرشًا في السنة اذا جُمعت الفائدة سنويًّا الى الاصل . الواحد مع فائدتهِ في السنة ١٫١٢ ثم ١٫١٢ × ١٫١٢ × ١٫١٢ = ١٫٤٠٤٩٢٨ بضرب هذا الحاصل في راس المال اي ١٠٠٠ لنا ١٤٠٤٫٩٢٨ وهو الجواب تطرح منهُ راس المال يبقى مبلغ الفائدة المركبة في ٣ سنين

واذا كانت زيادة سكان بلادٍ على نسبة معلومة تستخرج كالفائدة المركبة

مثالهُ ان يقال عدد سكان مدينة ٥٠٠٠ نفس ومعدل الزيادة سنويًّا $\frac{١}{٢٠}$ اي ٥ في المئة فكم يبلغ في ٤ سنين . تضرب ١+$\frac{١}{٢٠}$ معدل الزيادة في نفسهِ ٣ مرات اي ١٫٠٥ × ١٫٠٥

٠٥×١٫٠٠٥×١٫٠٠٥ او الحاصل في الاصل ٥٠٠٠ . او تستخرج ذلك حسب القاعدة الاولى والجواب على كلا التقديرين ٦٠٧٧ تقريبًا

(١) فما هي فائدة ٨٤٧٫٦٥ غرشًا في ٦ سنين على حساب المئة ٨ غروش في السنة اذا جمعت الفائدة سنويًّا

(٢) وما هي فائدة ٨٧٦ غرشًا و٢٤ بارة في ٥ سنين و٤ اشهر على حساب المئة ١٢ غرشًا في السنة اذا جمعت الفائدة عند وجوبها

(٣) وما هي فائدة ٩٨٧٦ ريالاً في ٦ سنين و٤ ايام على حساب المئة ١٦ غرشًا في السنة

(٤) وما هي فائدة ٩٨٦٤ ريالاً و١٤ غرشًا و٢٩ بارة في ٤ سنين و٨ اشهر و١١ يوما على حساب المئة ١٧ غرشًا

(٥) سكان بلاد ٤٠٠٠٠٠٠ فكم يبلغون في ٥ سنين اذا كانت الزيادة السنوية ٣ في المئة

(٦) سكان مدينة ٥٠٠٠ فكم يبلغون بعد ٥ سنين اذا كانت الزيادة السنوية $\frac{١}{٢٥}$ في السنة

(٧) في سنة ١٨٧٠ كان عدد سكان البلاد المتحدة اربعين مليونًا تقريبًا فكم يكون عددهم في سنة ١٨٨٠ اذا كانت الزيادة السنوية ٣ في المئة

الفصل الثالث

في تعديل الوفاء

هو عبارة عن طريقة ايجاد الاجل المتوسط لوفاء ديون مؤجَّلة الى اوقاتٍ مختلفة

والعمل في ذلك ان تضرب كل دينٍ في أَجَلهِ المعيَّن وتجمع ما كان وتقسم المجتمع على مجموع الديون فما كان فهو الأَجل المتوسِّط المطلوب

مثال ذلك ان يقال رجلٌ عليهِ لآخر ١٠٠ غرش مؤجَّلة الى ٤ اشهر و ٢٠٠ غرش مؤجلة الى ١٠ اشهر و ٣٠٠ غرش مؤجلة الى ٦ اشهر اراد ان يدفع كامل ديونهِ في وقت واحد بحيث لا يحصل عليهِ ولا على صاحب المال خسارةٌ في الفائدة ففي اي وقت يجب ان يدفع ذلك . وهذه صورة العمل

١٠٠ × ٤ = ٤٠٠

٢٠٠ × ١٠ = ٢٠٠٠

٣٠٠ × ٦ = ١٨٠٠

٦٠٠ ‏ ‏ ‏ ٦|٠٠)٤٢|٠٠

٧

فيكون الجواب في غاية ٧ اشهر

وهذه القاعدة مبنيةٌ على ان ما يُربح من ابقاء مقدارٍ من المال مدة من الزمان بعد وجوبهِ يساوي ما يُخسر من ايفاء مقدارٍ منهُ في زمانٍ يساوي تلك المدة قبل وجوبهِ

واعلم انهُ في استخراج الاجل المتوسط يمكننا ان نعمل الحساب من اي يوم اردنا كما اذا قيل رجل عليهِ لآخر ٥٠ غرشًا تستحق في ١٥ تموز و٨٠ غرشًا تستحق في ١٥ آب و١٠٠ غرش تستحق في ٩ ايلول . ولكن يُستحسن الابتداء من اول الشهر الاول مما فُرِض فنبتدئ هنا من اول تموز هكذا

من ١ تموز الى الاجل الاول ١٤ يومًا

" الى الاجل الثاني ٤٥ يومًا

" الى الاجل الثالث ٧٠ يومًا

ثم ٥٠ × ١٤ = ٧٠٠

٨٠ × ٤٥ = ٣٦٠٠

١٠٠ × ٧٠ = ٧٠٠٠

٢٣٠) ١١٣٠٠ (٤٩ ٤/٢٣

٩٢

٢١٠

٢٠٧

٣

فيكون الاجل المتوسط ٤٩ ٣/٢٣ يوما ابتداء من اول تموز الى

١٨ آب

ولو عملنا الحساب من اول حزيران مثلاً لكان الجواب ٧٨ ٢٢/٢ والاستحقاق في ١٨ آب ايضاً كما تقدم . وقس على ذلك

واذا قيل رجلٌ عليهِ لآخر ١٠٠٠ غرش موَّجلة الى سنة كاملة فوفاهُ منها ٥٠٠ غرش بعد ٣ اشهر و ١٥٠ غرشاً بعد ٤ اشهر و ٢٥٠ غرشاً بعد ٨ اشهر و ١٠٠ غرش تاخرت بعد الاجل ٧ اشهر فكم يكون معدل مدة بقاء هذا المبلغ معهُ وهذه صورتهُ

١٥٠٠ — ٣ × ٥٠٠
٦٠٠ — ٤ × ١٥٠
٢٠٠٠ — ٨ × ٢٥٠
١٩٠٠ — ١٩ × ١٠٠

١٠٠٠ ‏ ١|٠٠٠)٦|٠٠٠

٦ اشهر وهو الجواب

فكأنَّ المبلغ كلهُ اي ١٠٠٠ غرش قد بقي في ذمة المديون ٦ اشهر لا غير

واذا قيل لزيدٍ على عمرٍو ١٥٠٠ غرشٍ استحقاق ٢١

حزيران وعليه للمذكور ٦٠٠٠ غرش إستحقاق ٢٠ تموز اتفقا على طرح الاقل من الاكثر وتاخير الزيادة او تعجيلها مدة بقيا بلغ الواصل قبل الاستحقاق. والعمل فيها ان تضرب المبلغ الاقرب اجلاً في فضل الاجلين اياماً وتقسم الحاصل على فضل المبلغين فالخارج هو الأجل اياماً لتاخير فضل المبلغين بعد الاستحقاق اذا كان المبلغ الابعد اجلاً اكثر والاّ فلتعجيله عن الاستحقاق اذا كان ذلك اقلّ. وهذه صورة العمل

١٥٠٠ المبلغ الاقرب اجلاً

٣٠ فضل الاجلين

٠٠|٤٥٠(٠٠|٥ فضل المبلغين

٩٠ يوماً. اي يجب تاخير ٥٠٠ فضل المبلغين عن الاستحقاق ٩٠ يوماً

مسائل منثورة

(١) تاجر عليه لآخر ٨٧٩٤ غرشاً اجل نصفها الى ٦٠ يوماً واجل ربعها الى ١٢٠ يوماً واجل سدسها الى ٩٠ يوماً واجل الباقي الى ٣٥ يوماً . فما هو الاجل المتوسط لذلك

(٢) على زيد لعمرو ٢٩٦٧٥ غرشاً اجل ٢٤٠ الى ٥ اشهر واجل ٢١٦٣ الى ٣ اشهر واجل نصف الباقي الى سنة واجل

الباقي بعد ذلك الى نصف سنة. فما هو الاجل المتوسط لذلك

(٣) لرجل على آخر ٢٧٧٦ غرشًا موّجلة الى ٦٠ يومًا و٥٠٠ غرش موجلة الى ١٢٠ يومًا و٧٠٠ غرش موجلة الى ١٨٠ يومًا فما هو الاجل المتوسط لوفاء هذه الديون

(٤) على عمرٍ ولزيدٍ ٤٩٨٦٤ غرشًا اجل نصفها الى ٦ اشهر واجل ثمنها الى ٤ سنين واجل ربعها الى ٣٥ يومًا والباقي منها عاجلٌ فما هو الاجل المتوسط لذلك

(٥) رجلٌ لهُ على آخر ٦٢ ريالاً موجلة الي ٦ اشهر و٢٥ ريالاً موجلة الى اربعة اشهر و١٧ ريالاً موجلة الى ٨ اشهر اراد ان ياخذ دَينهُ دفعةً واحدة ففي اي وقت يجب ان يكون ذلك

(٦) رجلٌ اقترض من جارهِ ريالاً الى ٣٠ يومًا ثم اقرضهُ ٤ ريالات فكم يجب ان تبقى عندهُ لاجل التعويض عن استعمال الريال الذي اقترضهُ

(٧) لعمرٍو على زيدٍ ٢٠٥٦٠ استحقاق ٢١ ك ١ وعليهِ للمذكور ٢٩٨٠ استحقاق ٢١ ك ٢ اتفقا على طرح الاقل من الاكثر وتاخير الفضل بينهما او تعجيلهُ مدة بمقابلة الواصل قبل الاستحقاق فما هو الجواب

(٨) تعامل تاجر وصرّاف فكان للصرّاف على التاجر

١٥٠٠ غرش الى ٩٠ يومًا و ٢٨٠٠ الى ١٦٠ يومًا وللتاجر على الصراف ٢٢٠٠ الى ٧٠ يومًا و ٤٢٠٠ الى ١١٠ ايام فما هو معدل الباقي والاجل

الفصل الرابع
في حساب النمرة

هو حسابٌ جارٍ بين التجّار اخذًا وعطاءً تحت رابطة معلومة الى يوم معين اصطلحوا ان يرسموهُ على نظامٍ مخصوصٍ وهو من باب استخراج الفائدة. وقد يتماثل فيهِ معدل الفايدة لكلٍّ من الجانبين وقد يختلف كما سترى . وقد جرَت العادة عندهم ان يسقطوا يومًا من ايام كل دفعةٍ وان الذي يُخرِج صورة الحساب من عندهِ يرسم ما دفعهُ الى اليمين وما اخذه الى اليسار. ويُعبَّر غالبًا في هذا الباب عن الفضل بين جانبي الحساب بالميزان والرصيد وهما من اصطلاح التجّار. ولا بدّ فيهِ من اتمام عمل الضرب وخلافهِ على ورقة خارجة ورسم الحاصل فقط في الصورة

والعمل فيهِ ان تجد اولاً النمر وهي في اصطلاح التجّارِ ما يحصل من ضرب كل دفعةٍ بعد قطع

منزلتين من يمينها في عدّة الايام من يوم دفعها الى آخر يوم من الرابطة . ثم تجمع نمر كلٍّ من الجانبين وتطرح الاقل من الاكثر وتاخذ فائدة الفضل بينهما وترسمها في جانب اكثر النمر تحت النقود والفضل في جانب اقلها تحت النمر ثم تضع الفضل بين مجموعي النقود تحت اخلّهما كاتبًا الى يساره الباقي لكم او عندكم حسب الاقتضاء

مثال ذلك ان يقال اجري تاجرٌ وصرّافٌ حسابًا بينهما تحت النمرة من ١ ايلول الى ٣٠ ت ١ على شرط انهُ اذا زادت نمر التاجر ياخذ فايدتها ١ في المئة شهريًّا واذا زادت نمر الصرّاف ياخذ ١ في المئة شهريًّا . فدفع الصرّاف بامر التاجر ٥٠٠٠ غرش في ١ ايلول و٧٠٠٠ غرش في ١ ت ١ و١٠٠٠٠ غرش في ١ ت ٢ ودفع التاجر للصرّاف ٤٠٠٠ في ٣٠ ايلول و٦٠٠٠ في ٣٠ ت ١ و٨٠٠٠ في ٢١ ت ٢ والمفروض فيهِ ان الحساب خارجٌ من عند الصرّاف . وهذه صورة العمل

حساب الخواجه فلان مع كاتبه فلان مرصوداً لغاية ٢٠ ت ٢ سنة ١٨٧١

من

بارة	غرش		استحقاق	ايام	نمر
٠٠	٥٠٠٠	دفعة	ايل	٩٠	٤٥٠٠
٠٠	٧٠٠٠	تحويل	١ ت ٢	٦٠	٤٢٠٠
٠٠	١١٠٠٠	كمبيالة	١ ت ٣	٢٩	٣١٩٠
١٠	٣٤١	فائدة نمره $\frac{١}{١٠٠}$			
١٠	٢٣٣٤١				١١٨٩٠

الى

بارة	غرش		استحقاق	ايام	نمر
٠٠	٤٠٠٠	دفعة	٣٠ ل	٧١	٢٨٤٠
٠٠	٦٠٠٠	كمبيالة	٢٠ ت ١	٤١	٢٤٦٠
٠٠	٨٠٠٠	دفعة	٢٠ ت ٢	١٠	٨٠٠
١٠	٥٣٤١	الباقي عندكم	رصيد النمر		٥٧٩٠
١٠	٢٣٣٤١				١١٨٩٠

يكون الباقي عندكم لغاية ٢٠ ت ٢ سنة ١٨٧١ خمسة الاف ومئتين وواحد واربعين غرشا وعشر بارات لاغير

وضعنا دفعات كل جانبٍ مرتبة كما ترى ثم ضربنا كل دفعةٍ بعد قطع منزلتين من يمينها في ايامها بعد اسقاط يوم الدفع وطرحنا مجموع النمر الاقل من الاكثر واخذنا فائدة الباقي ورسمناها على جانب النمر الاكثر تحت النقود ورصيد النمر على جانب اقلها تحت النمر ثم اخذنا الفضل بين مجموعي النقود على ورقةٍ خارجة ورسمناهُ تحت اقلها وكتبنا بجانبهِ الباقي عندكم. ثم جمعنا ما في الاعمدة الاربعة فساوى مجموع كل عمودٍ في الجانب الواحد نظيرهُ في الجانب الآخر

ولا يخفى ان قطع المنزلتين هو بمثابة القسمة على مئة ولا فرق فيهِ ان كان قبل الضرب في عدد الايام او بعدهُ والخارج من هذه القسمة يدلُّ على عدد المئات في المقسوم والحاصل من الضرب في عدد الايام كناية عن عددٍ من المئات أجَلُها يوم واحد او عن مئة واحدة أجلها ايامٌ بقدر ذلك الحاصل. مثلاً اذا قيل زيدٌ اقرض عمرًا ١٠٠٠ غرش الى ٥ ايام نقسم ١٠٠٠ ÷ ١٠٠ = ١٠ عدة المئات في الالف و ١٠ × ٥ = ٥٠ فكانهُ قد اقرضهُ ١٠٠ الى ٥٠ يوماً او ٥٠ مئة الى يوم واحد وعلى كلا التقديرين يكون مبلغ الفائدة واحدًا اي لا يتغير. وعلى

ذلك يكون مجموع نمر كل شخصٍ بمثابة عددٍ من المئات بذمة صاحبه يوماً واحداً ورصيد النمر بمثابة عددٍ من المئات بقي في ذمة صاحب أقل النمر يوماً واحداً او مئة واحدة بقيت في ذمته اياماً عددُها بقدرهِ . ولاستخراج فائدة الرصيد بالاعتبار الاول ناخذ فائدة شهرٍ ونقسمها على ٣٠ عددِ ايام الشهر يخرج فائدة يوم واحدٍ . وبالاعتبار الثاني نقسم الرصيد على ٣٠ يخرج عدد الاشهر ناخذ فائدة مئة واحدة لهذا العدد من الاشهر فما كان فهو الجواب . وكل ذلك لا يغرب عن الفطن

جدولٌ

لمعرفة ايام مبلغٍ مفروضٍ في حساب النمرة

ك٢	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
٣١	٢٨	٣١	٣٠	٣١	٣٠	٣١	٣١	٣٠	٣١	٣٠	٣١
٣١	٥٩	٩٠	١٢٠	١٠١	١٨١	٢١٢	٢٤٣	٢٧٣	٣٠٤	٣٣٤	٣٦٥

وفي السنة الكبيس ترسم ايام شباط ٢٩ وتزيد ١ على العدد تحتهُ وكذلك على ما بعدهُ . فالاعداد تحت كل شهرٍ في السطر الاول عدة ايامهِ وفي الثاني عدة الايام من اول يوم في السنة الى نهايتهِ . فاذا قيل كم يوماً من ٢ ك ٢ الى ٣٠ ايلول انظر

الى ما تحت ايلول ترى ٢٧٣ وهو الجواب. او من ٢٠ نيسان الى ٢١ ك ١ نطرح ٢٢٠ من ٢٦٥ فالباقي هو الجواب ٤٠ او من ٢٥ نيسان الى ٢٤ ت ١ نطرح ١١٥ اي العدد الذي تحت نيسان بعد اسقاط ٥ منه من ٢٧٣ تحت ايلول يبقى ١٥٨ فنجمع اليه ١٢ المفروضة من ت ١ = ١٧٠ وهو الجواب

مسائل منثورة

(١) تعامل تاجر وصرّاف وجعلا نهاية الرابطة بينهما ٣٠ حزيران على انه اذا زادت نمر الصرّاف له ١ في المئة شهريًّا او نمر التاجر له ١ فقط فدفع الصراف بامر التاجر ٢٠٠٠ في ١ اذار و ٢٦٠٠ في ١ ايار واستوفى من التاجر ١٥٠٠ في ٢٥ نيسان و ٢١٠٠ في ٣٠ حزيران فمن منهما بقي له عند الآخر

(٢) تاجر وصرّاف اجريا بينهما حسابًا على ان الذي تزيد نمر حسابهِ له ١ في المائة شهريًا وجعلا نهاية الرابطة ٣١ ك ١ فدفع الصراف بامر التاجر ٢٣٤٥ في ١ ت ١ و ٩٨٧٦ في ٣٠ ت ١ و ٥٤٠٠ في ١ ت ٢ و ٣٤٢٠ في ١ ك ١ واورد عليهِ التاجر ١٥٥٠ في ٣٠ ت ١ و ٧٠٠٠ في ٣٠ ت ٢ و ٢١٤٧٠ في ٣٠ ك ١ فمَن منهما بقي له عند الآخر. وما هي صورة هذا الحساب اذا فرضنا انها خارجة من عند الصراف

(٢) تاجر دفع لصرّاف ٢٠٠٠ في ١ ك ٢ و ٧٠٠٠ في ١ ش و ٣٠٠٠ في ٢ اذار ودفع الصرّاف بامر التاجر ١٠٠٠ في ٢٠ ك ٢ و ٤٠٠٠ في ١٥ ش و ٢٥٠٠ في ١ ايار فمن منهما يبقى له عند الآخر على فرض ان العطل للنمر الزائدة ١،٢ للماية شهريًّا وان الحساب خارج من عند التاجر

الفصل الخامس

في الشركة

الشركة عبارة عن وضع شخصين او اكثر مبلغًا من المال في المتجر على عهد قسمة الربح او الخسارة على نسبة راس المال الموضوع من كل واحدٍ

فالدراهم الموضوعة في المتجر تُعرَف براس المال او الاصل وكلٌّ من الربح او الخسارة يُعرَف بالمقسوم . ولا يخفى انهُ يجب ان تكون نسبة مجموع راس المال الى الربح او الخسارة كنسبة حصة كل شريك من راس المال الى نصيبهِ من الربح او الخسارة والقاعدة الآتي بيانها مبنية على هذه النسبة

واعلم انهُ قد يُنظَر في الشركة الى راس المال والمقسوم فقط ويقال لها الشركة البسيطة وقد يُنظَر الى ذلك والى

الوقت ايضًا ويقال لها الشركة المركّبة . ولكلٍّ منها قاعدة ياتي بيانها

قاعدة الشركة البسيطة

هي ان تضرب حصّة كل شريكٍ من راس المال في مجموع الربح او الخسارة وتقسم الحاصل على مجموع راس المال فما كان فهو نصيبهُ من الربح او الخسارة

مثال ذلك ان يقال ثلثةٌ لاحدهم ٢٢ دينارًا وللثاني ١٩ دينارًا وللثالث ٧ دنانير اتجروا بها فربحوا ١٢ دينارًا فكم يكون نصيب كلٍ منهم من الربح . وهذه صورة العمل

٢٢ × ١٢ ÷ ٤٨ — ٥½ نصيب الاول

١٩ × ١٢ ÷ ٤٨ — ٤¾ نصيب الثاني

٧ × ١٢ ÷ ٤٨ — ١¾ نصيب الثالث

---

١٢ جمع الانصبة

اجمع نصيب كل واحد الى راس مالهِ فما كان فهو لهُ *

والامتحان بجمع الانصبة فان ساوى مجموعها الربح كما ترى والّا فالعمل فاسد

مثال آخر. ان يقال ثلثة لاحدهم ٦٣ درهمًا وللثاني ٣٥ درهمًا وللثالث ٣٢ درهمًا اتجروا بها فخسروا ١٧ درهمًا فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة . وهذه صورة العمل

٦٣×١٧÷١٣٠=+٨،٢٩٢ نصيب الاول
٣٥×١٧÷١٣٠=+٤،٥٩٥ نصيب الثاني
٣٢×١٧÷١٣٠=+٤،١١٨ نصيب الثالث

+١٦،٩٩٨ جمع الانصبة

اسقط نصيب كل واحدٍ من راس مالهِ فما بقي فهو لهُ

وللك ان تقسم مجموع الربح او الخسارة على راس المال فيخرج ما يلحق الغرش الواحد من ذلك تضربهُ في حصة كل شريك من راس المال فالحاصل هو نصيبهُ من الربح او الخسارة

قاعدة الشركة المركبة

هي ان تضرب حصة كل شريك من راس المال في وقتهِ. ثم تقول نسبة مجموع الحاصل من ضرب الحصص في الوقت الى مجموع الربح او

الخسارة كنسبة الحاصل من ضرب حصة كل شريك في وقتهِ الى نصيبهِ من الربح او الخسارة

مثال ذلك ان يقال وضع زيد وعمرو مالاً في المتجر فكان راس مال زيد ٨٤٦ غرشاً الى ٤ اشهر وراس مال عمرو ٣٣٧ غرشاً الى ٦ اشهر والربح ٢٢٤ غرشاً فكم كان نصيب كل منهما من الربح . وهذه صورة العمل

حصة زيد ٨٤٦ × ٤ = ٣٣٨٤

حصة عمرو ٣٣٧ × ٦ = ٣٠٢٢

٥٤٠٦

٥٤٠٦ : ٢٢٤ :: { ٣٣٨٤ : الجواب
٢٠٤٤ : الجواب }

٣٣٨٤ × ٢٢٤ ÷ ٥٤٠٦ = ١٤٠٫٢١٧٥+ نصيب زيد

و ٣٠٢٢ × ٢٢٤ ÷ ٥٤٠٦ = ٨٣٫٧٨٢٤+ نصيب عمرو

اجمع نصيب كل منهما الى راس مالهِ فما كان فهولهُ * وامتحانهُ بان تجمع النصيبين معاً = ٢٢٣٫٩٩٩٩+

والامر ظاهرٌ ان الحواصل من ضرب الحصص في اوقاتها قامت مقام الحصص من راس المال في الشركة البسيطة لانهُ اذا وضع زيدٌ ١٠٠ غرش الى ثلاثة اشهر نضرب

١٠٠ في ٢ = ٢٠٠ فكانهُ قد وضع ٢٠٠ الى شهرٍ واحدٍ

مثال آخر ان يقال ثلثة لاحدهم ٦٥ غرشاً الى ٨ سنين وللثاني ٤٢٣ غرشاً الى ٣ سنين وللثالث ٣٢ غرشاً الى ٤ سنين اتجروا فخسروا ٢٨١ غرشاً فكم يلحق كلاً منهم . وهذه صورتهُ لاجل تمرين المتعلم

٦٥ × ٨ = ٥٢٠

٤٢٣ × ٣ = ١٢٦٩

٣٢ × ٤ = ١٢٨

١٩١٧

١٩١٧ : ٢٨١ :: ٥٢٠ : الجواب

١٢٦٩ : الجواب

١٢٨ : الجواب

٥٢٠ × ٢٨١ ÷ ١٩١٧ = نصيب الاول

١٢٦٩ × ٢٨١ ÷ ١٩١٧ = نصيب الثاني

١٢٨ × ٢٨١ ÷ ١٩١٧ = نصيب الثالث

اسقط نصيب كل واحدٍ من راس مالهِ فما بقي فهو لهُ

فائدة * في التوزيع على الاشهر نقسم مجموع الربح او الخسارة على مجموع الاشهر ونجعل لكل شريكٍ قدر ما يكون.

لاشهرهِ حسب ما يلحق الشهر

فاذا قيل ٣ وضعوا ٢٨٤ غرشًا وكان ما وضعهُ الاول الى ٤ اشهر وما وضعهُ الثاني الى ٧ اشهر وما وضعهُ الثالث الى ٥ اشهر اتجروا فربحوا ٦٤ غرشًا فاقسم مجموع الربح وهو ٦٤ على مجموع الاشهر وهو ١٦ فما كان فهو ما يلحق الشهر تضربهُ في عدة اشهر كل شريك على حدةٍ فما كان فهو نصيبهُ من الربح

تنبيهٌ

لو قيل تاجرٌ اشترى بسطة جوخ تتضمن ٢٤ ذراعًا على حساب الذراع ٤٥ غرشًا . ثم باعها على حساب الذراع ٤٨ غرشًا فكم ربح لطرحت ٤٥ من ٤٨ ثم قلت ١ ذر : ٢٤ ذر :: ٣ غروش ربح الذراع : الجواب

ولو قيل تاجرٌ اشترى ثوب قماش يحتوي على ٥٠ ذراعًا على حساب الذراع ٣ غروش فبكمْ يجب ان يبيعهُ لكي يربح فيهِ ٤ غروش لضربت ٣ ثمن الذراع في ٥٠ كمية الاذرع في الثوب فما كان فاجمع اليهِ ٤ وهي الربح المفروض فالمجتمع هو ما ينبغي ان يبيع الثوب بهِ تقسمهُ على ٥٠ فالخارج هو السعر الذي ينبغي ان يبيع الذراع بهِ لكي يربح ٤ غروش في الثوب

ولو قيل تاجرٌ باع بضاعةً بمبلغ ٢٤٨٥ فربح فيها ١٥ في المئة فكم كان ثمنها الاصلي لضربْت ٢٤٨٥ في ١٠٠ وقسمت الحاصل على ١١٥ فما كان فهوا الثمن الاصلي المطلوب

اصلهُ نسبة ١١٥ اي المئة مع ربحها الى ١٠٠ اي المئة بدون ربحها كنسبة ٢٤٨٥ اي الثمن الاصلي مع ربحهِ الى الجواب وهو الثمن الاصلي بدون ربحهِ

ولو قيل تاجرٌ باع بضاعةً بمبلغ ٨٨٦ فخسر ١٢ في المئة فكم كان ثمنها الاصلي لضربت ٨٨٦ في ١٠٠ وقسمت الحاصل على ٨٨ وهي الفضل بين ١٠٠ والخسارة المفروضة فما كان فهوا الثمن الاصلي المطلوب . اصلهُ نسبة ٨٨ اي المئة الا ما يلحقها من الخسارة الى ١٠٠ اي المئة بدون الخسارة كنسبة ٨٨٦ اي الاصل الا مجموع الخسارة الى الجواب وهو الثمن الاصلي بدون الخسارة . وقس على ذلك كلَّ مسئلة تتعلق بمقابلة الربح او الخسارة

مسائل منثورة

(١) اربعةٌ تشاركوا وكان لاحدهم ٢٤٨ ريالاً وللثاني ٢٧٥ ريالاً وللثالث ٥٦٩ ريالاً وللرابع ٦٢٤ ريالاً وفي ٣ سنين ربحوا ٨٤٦ ريالاً فكم يكون نصيب كلٍّ منهم من الربح

(٢) ثلثة لاحدهم ٧٦٥ غرشاً وللثاني ٢٩٧ غرشاً وللثالث ٨٠٠ غرش اتجروا فخسروا ١٢٦ غرشاً فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة

(٣) توفي زيد وله صبيان وابنة وكان ما اوصى به لبكره ٩٨٦ غرشاً وللاصغر ٨٩٠ غرشاً وللابنة ٢٨٧ غرشاً ثم حسبت تركته فبلغت ١٨٩٧ غرشاً لا غير فكم يصيب كلاً من الاولاد من تركته

(٤) تشارك زيد وعمرو فوضع زيد ٢٨٧ ريالاً الى ٦ اشهر ووضع عمرو ٥٧٨ ريالاً الى ٨ اشهر فربحا ١٢٠ ريالاً و١٤ غرشاً فكم ينال كل منهم من الربح

(٥) ثلثة تشاركوا وكان لاحدهم ٢٨٧ غرشاً الى ٧ اشهر وللثاني ٤٢٩ غرشاً الى ١١ شهراً وللثالث ٩٦٨ غرشاً الى سنة اتجروا فخسروا ٧٠٠ غرش فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة

(٦) في اليوم الاول من كانون الثاني وضع زيد ٢٦٤ غرشاً في المتجر وفي اليوم الاول من ايار تلك السنة اخذ عمراً شريكاً له فوضع ٩٤٧ غرشاً وفي اليوم الاول من آب ادخلا بكراً معهما في الشركة فوضع ٤٩٧ غرشاً وفي آخر السنة حسبوا الربح فكان ٨٠٠ غرش فكم كان نصيب كلٍ منهم

(٧) ثلثة تشاركوا على شرط ان يأخذ احدهم من الربح

النصف والثاني الثلث والثالث السدس وكان ما ربحوهُ ٩٧٦ غرشًا فكم ينال كلٌّ منهم

(٨) اربعةٌ وضعوا دراهم رأس مال بشرط ان ياخذ احدهم من الربح النصف والثاني الربع والثالث السدس والرابع نصف السدس وكان ما ربحوهُ ٩٨٧٠ غرشًا فكم يكون نصيب كلٍّ منهم

(٩) خمسةٌ وضعوا دراهم في المتجر على التساوي وكان ما وضعهُ الاول الى ٤ اشهر وما وضعهُ الثاني الى ٧ اشهر وما وضعهُ الثالث الى ٩ اشهر وما وضعهُ الرابع الى ١١ شهرًا وما وضعهُ الخامس الى سنة وكان ما ربحوهُ ٨٤٧ غرشًا فكم ينال الواحد منهم

الفصل السادس

في الغرامة

هي عبارةٌ عن توزيع مالٍ على جماعةٍ لهم ديونٌ على مديونٍ اكثر من موجوداتهِ * والعمل فيها ان نقول نسبة كل حصة من الديون الى مجموع الديون كنسبة ما يخص صاحب تلك الحصة من الموجود

الى الموجود

مثال ذلك ان يقال ثلثة لاحدهم ٦٠ دينارًا وللثاني ٦٥ دينارًا وللثالث ٧٥ دينارًا وتركة الميت ٥٠ دينارًا فكم يخص كلّ واحدٍ منهم . وهذه صورة العمل

٦٠ : ٢٠٠				
٦٥ : ٢٠٠	::	الجواب	:	٥٠
٧٥ : ٢٠٠				

نقسم مسطّح الطرفين على الاوسط المعلوم يخرج الاوسط المجهول فيكون نصيب الاول ١٥ دينارًا ونصيب الثاني ١٦¼ دينار ونصيب الثالث ١٨¾ دينار .

وان شئت فقل نسبة مجموع الديون الى كل حصةٍ منها كنسبة الموجود الى ما يخص صاحب تلك الحصة منهُ فتجعل المجهول الطرف الاخير هكذا

٢٠٠ : ٦٠				
٢٠٠ : ٦٥	::	٥٠	:	الجواب
٢٠٠ : ٧٥				

والامتحان يكون بجمع الانصبة فان ساوى مجموعها الموجودَ والّا فالعمل فاسدٌ

مسائل منثورة

(١) مديونٌ عليهِ لزيد ٦٤٢ دينارًا ولعمرو ٨٤٦ دينارًا ولبكر ٧٥٩ دينارًا اتجر فانكسر فلم يبقَ لهُ سوى ٨٧٦ دينارًا فكم يخص كل واحدٍ من غرمائهِ

(٢) ٤ اجناد للاول منهم ٢٥٠ دينارًا وللثاني ٩٨٧ دينارًا وللثالث ٢٥٧ دينارًا وللرابع ٩٨٢ دينارًا حصل لهم من ذلك ٢٤٠ دينارًا فكم ينال الواحد منهم

(٣) ثلثةٌ من التجار وسقوا مركبًا من ازمير الى بيروت بما يساوي ٨٩٧٨٤ ريالًا وكان للاول نصف الوسق وللثاني الثلث وللثالث السدس وبعد ان اقلع المركب وتوسط في البحر حدث نوءٌ عظيم فخاف القبطان من الغرق فاخذ يخفف الوسق فسلم المركب وعند وصولهِ الى بيروت وجدانهُ لم يبق من الوسق الا نصف الثلث فاغترموا هذا الباقي فكم لحق كلًّا منهم

(٤) تاجرٌ انكسر وعليهِ لزيد ١٢١ ريالًا و٤ غروش ولعمرو ٧٦٨ ريالًا و٣٦ غرشًا ولبكر ٢٦٢٩ ريالًا ولخالد ٩٧٦٤ ريالًا و٨ اغرشًا وكانت جملة موجوداتهِ ٦٤٧ ريالًا قُسِمت بين غرمائهِ فكم ينال الواحد منهم

(٥) اربعةٌ سافروا من بيروت قاصد بن دمشق واذ وصلوا الى وادي القرن قام عليهم جماعة من اللصوص فسلبوهم ما لهم فاخذوا من الاول ٩٤٧ غرشًا و ٢٤ بارة ومن الثاني ٢٥٦ غرشًا و ٢٦ بارة ومن الثالث ٩٧٤ ١ غرشًا ومن الرابع ١٦٥٩ غرشًا و ٢٨ بارة ثم قبض الحاكم على اولئك اللصوص وضيق عليهم لكي يدفعوا المال المسلوب واذ كانوا قد صرفوا جانبًا منهُ فلم يوجد معهم سوى ١٣٤٧ غرشًا و ٣٢ بارة قُسمت هذه على اصحاب المال على قدر اموالهم فكم ينال الواحد منهم

الفصل السابع

في التعديل

التعديل ضربان . متوسطٌ وهو عبارةٌ عن طريقة استخراج ثمن مركّب فُرِضت اجزاؤُهُ التي تركب منها مع اثمانها وفيهِ كلامنا . ومتبادلٌ وسياتي الكلام عليهِ

فالعمل في المتوسط ان تستخرج اولاً ثمن كل جزء على حدةٍ . ثم نقسم المجتمع من الاثمان على مجموع الاجزاء المفروضة فما كان فهو ثمن المركّب المطلوب

مثال ذلك ان يقال تاجر اشترى اصنافًا من الخلّ

باسعارٍ مختلفة فاشترى ٨٤٧ رطلاً من سعر الرطل ٤ غروش و٤٣ من سعر ٧ غروش و٩٨ من سعر ٦ غروش و٢٦٢ من سعر ٣ غروش ومزج ذلك جميعاً معاً . فكم يكون ثمن الرطل من الممزوج * وهذه صورة العمل

ط	سعر	ثمن
٨٤٧	× ٤	= ٣٣٨٨
٤٣	× ٧	= ٣٠١
٩٨	× ٦	= ٥٨٨
٢٦٢	× ٣	= ٧٨٦
١٢٥٠		٥٠٥٩

ثم ٥٠٥٩ ÷ ١٢٥٠ = $٤ \frac{٥٩}{١٢٥٠}$ من الغرش . فيكون ثمن الرطل من الممزوج ٤ غروش وبارة و٧ جدد و $\frac{١٢٤}{١٢٥}$ من الجديد وهو المطلوب

مسائل منثورة

(١) فلاح مزج معاً ٥٠ رطل زيت من سعر ٧ غروش و٦٥ رطلاً من سعر ٥ غروش و ٢٠ رطلاً من سعر ٩ غروش فكم يكون ثمن الرطل من الممزوج

(٢) صائغ سبك معاً ٢٥ مثقال ذهب من عيار ٢٤ و ١٢

مثقالاً من عيار ١٨ و٤ مثاقيل من عيار ١٦ فكم يكون عيار السبيكة

(٣) قماح خلط معا ٤٥ مد قمح من سعر ٤ غروش و٤٢ مدًّا من سعر ٣/١ ١ غرش و١٥ مدًّا من سعر ٣ غروش فكم يكون ثمن المد من المخلوط

(٤) صائغ ذوّب معًا ١١ مثقال ذهب من عيار ٢٢ و٨ مثاقيل من عيار ٤/١ ٢١ و٦ مثاقيل رملية خالصة و٣ مثاقيل فسخًا فكم يكون عيار الحاصل

(٥) تاجرٌ اشترى ٤/١ ٢٤ رطل خل من سعر ٧ غروش و٢/١ ٢٤ رطل من سعر ٦ غروش و٤٨ من سعر ٤ غروش ومزج ذلك معًا ثم القى عليهِ ١٤ رطل ماء ثم باع الرطل من الممزوج على ربح ١٤ في المئة فبكم باع الرطل

(٦) في احد الايام كان ارتفاع الزيبق في ميزان الحر من الساعة الاولى من النهار الى الساعة الثالثة ٥٤ درجة ومن الثالثة الى السادسة ٦٠ درجة ومن السادسة الى الثامنة ٦٢ درجة ومن الثامنة الى العاشرة ٥٨ درجةً ومن العاشرة الى الثانية عشرة ٥٣ درجة فماذا كان معدّل الحرّ المتوسط في ذلك النهار

في التعديل المتبادل

هو عبارةٌ عن طريقة استخراج الكمية الواجب اخذها من اصناف بسيطة معلومة الاثمان ليكون منها مركَّبٌ من ثمنٍ مفروضٍ . ويُسمَّى ربطًا ايضًا . وهو عكس التعديل المتوسط ولهذا يمكن امتحانهُ بهِ . ومسائلهُ ترجع الى واحدةٍ من القواعد الآتية

القاعدة الاولى * في ما اذا فُرِضت اثمان اشياء بسيطة وطُلِب ان يوخذ منها مركَّبٌ من ثمنٍ مفروضٍ

العمل في ذلك اولاً ان تضع اثمان الاشياء البسيطة بعضها تحت بعض بحسب قيمتها مبتدئًا من الادني الى الاعلى وتضع ثمن المركَّب الى يسارها

ثانيًا ان تربط بواسطة خطوطٍ ثمنًا اقل من ثمن المركَّب بثمن اكثر منهُ وهكذا حتى يكون ثمن كل بسيطٍ مما هو اقلُّ من ثمن المركَّب مربوطًا بواحدٍ او اكثر مما هو اكثر منهُ وكل ثمن مما هو اكثر من ثمن المركَّب مربوطًا بواحدٍ او اكثر مما هو اقل منهُ

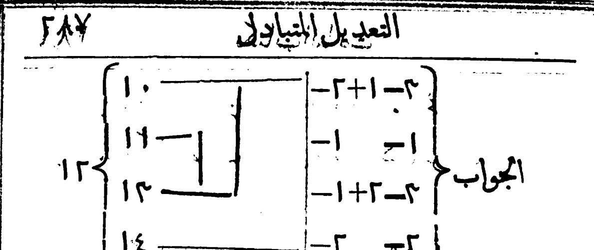
ثالثًا ان تضع الفضل بين ثمن المركب وثمن كل من الاشياء البسيطة الى يمين ثمن البسيط الذي يتصل به بالتبادل محاذيًا له . فيكون الفضل الموضوع على محاذاة كل ثمن او مجموعه هو الكمية الواجب ان توخذ من بسيط ذلك الثمن

مثال ذلك لبن يقال تاجر عنده اصناف مختلفة من البن البعض من سعر الرطل : ١٠ غروش والبعض من سعر ١١ غرشًا والبعض من سعر ١٣ غرشًا والبعض من سعر ١٤ غرشًا فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مركب من سعر الرطل ١٢ غرشًا . وهذه صورة العمل

	ط		غر	
الجواب	٢		١٠	١٢
	١		١١	
	١		١٣	
	٢		١٤	

فيكون الجواب رطلين من سعر ١٠ ورطلاً من سعر ١١ ورطلاً من سعر ١٣ ورطلين من سعر ١٤

ولك في ربطه طريقة اخرى وهي هذه



واعلم انهُ وان حصل اختلاف في الاجوبة بسبب اختلاف الربط لا يزال العمل صحيحاً لان ما يُزاد من الصنف الواحد ينقص بقدرهِ من الصنف الآخر . ولا بدَّ في الربط من ان يكون احد العددين المربوطَين معاً اكثر من ثمن المركب والآخر اقلَّ منهُ والاَّ فسد العمل . ولا يخفى ان بعض المسائل تُؤْذِن بالربط على طرق شتى

والامتحان يكون بالتَّعديل المتوسط وهو ان تضرب كل فضل في ما يقابلهُ وتقسم مجموع الحواصل على مجموع الفضل فان خرج ثمن المركب المفروض والاَّ فالعمل فاسد

وعلى هذه القاعدة تعدَّل ما ياتي

(١) صائغٌ عندهُ ذهب من عيار ١٦ ومن عيار ١٧ ومن عيار ٢٠ ومن عيار ٢٢ ومن عيار ٢٣ وذهب رمليٌّ خالص اي من عيار ٢٤ اراد ان يجعل من ذلك سبيكة من عيار ٢١ فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(٢) رجلٌ عندهُ زيت جيد من سعر الاقَّة ٥ غروش

ووسط من سعر ٤ غروش ودون من سعر غرشين فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مركَّب من سعر الاقة ٣ غروش

(٣) رجلٌ اراد ان يمزج زيتًا من سعر الاوقية ٢٤ بارة ومن سعر ٢٠ بارة ومن سعر ١٨ بارة ومن سعر ٣٠ بارة ليكون منها مركب من سعر الاوقية ٢١ بارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(٤) فلاَّحٌ اراد ان يخلط قمحًا من سعر الكيل ٥٢ غرشًا و٢٤ بارة بشعير من سعر ٣٦ غرشًا وزوانٍ من سعر ٢٠ غرشًا فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها خلط من سعر المد ٢٢٤ بارة

(٥) كم يجب ان يُخلط من القمح من سعر المد ٩ غروش والشعير من سعر ٥ غروش والعدس من سعر ١٢ غرشًا والحمُّص من سعر ١٤ غرشًا ليكون منها خلط من سعر المد ١٠ غروش

القاعدة الثانية * في ما اذا عُيِّنت كميَّة شيءٍ من الاشياء البسيطة

العمل في ذلك ان تجد اولاً كميَّة كلٍّ من الاشياء

البسيطة كما عرفت في القاعدة الاولى. ثم تقول نسبة الفضل المقابل للعدد المربوط بالبسيط المعينة كميتهُ الى كل فضل من اصحابهِ هي كنسبة الكمية المعينة لذلك البسيط الى الكميَّة المطلوبة من كلٍ من الاشياء الأُخر البسيطة

مثال ذلك ان يقال سمَّان عندهُ ٠ ٩ اوقية سمن من سعر الاوقية ٤٠ بارةً اراد ان يمزج بها اصنافًا أُخر من السمن من سعر الاوقية ٥٠ بارة ومن سعر ٨٥ بارة ومن سعر ٩٠ بارة فكم يجب ان ياخذ من كل من الاصناف الاخر ليكون منها مع ٩٠ اوقية مركب من سعر الاوقية ٦٠ بارة . وهذه صورة العمل طريقة اولى

	با		وق
٦٠	٤٠	—	٣٠
	٥٠	—	٣٥
	٨٥	—	١٠
	٩٠	—	٣٠

٣٠ : ٣٥ :: ٩٠ : ج

٣٠ : ١٠ :: ٩٠ : ج

٣٠ : ٣٠ :: ٩٠ : ج

فيكون الجواب ٧٥ اوقية من سعر ٥٠ بارة و ٢٠ من سعر ٨٥ و ٦٠ من سعر ٩٠

طريقة ثانية

	با	وق
٦٠	٤٠	٢٥
	٥٠	٢٠
	٨٥	٣٠
	٩٠	١٠

٢٥ : ٣٠ :: ٩٠ : ج

٢٥ : ٢٠ :: ٩٠ : ج

٢٥ : ١٠ :: ٩٠ : ج

فيكون الجواب ١٠٨ اواقي من سعر ٥٠ بارة و ٧٢ من سعر ٨٥ و ٣٦ من سعر ٩٠

وعلى المتعلم ان يمتحن ذلك بالتعديل المتوسّط

وعلى هذه القاعدة تعدَّل ما ياتي .

(١) رجلٌ اراد ان يخلط ١٤ اكيال قمح من سعر الكيل ٤١,٢٤ غرش بشعير من سعر ٢٣ غرشًا وزوان من سعر ١٤/٢ ١٤ غرش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مع ما فُرِض

خلط من سعر الكيل ٢٢ غرشًا

(٢) كم يجب ان يوضع من الذهب من عيار ٦ او ٢ و٢٤ ومن الفسخ مع ١٠ مثاقيل ذهب من عيار ١٨ ليكون منها مركب من عيار ٢٢

(٣) تاجر خلط ١٢ اقة بن حجازي من سعر الاقة ٦ غروش ببن افرنجي من سعر ٣ غروش وتراب وقش فبلغ ثمن الاقة من الحاصل ٤/٣ ٣ غرش فكم يكون قد اخذ من كل صنف

(٤) خلط أُخذ من قمح سعر المد منهُ ٤ غروش وشعير سعرهُ ٣ غروش وزوان سعرهُ ٢/١ ٣ غرش فبلغ ثمن المد منهُ ٣ غروش و٢٤ بارة فكم يكون قد أُخذ من كل صنف

القاعدة الثالثة * في ما اذا عُيِّنت كمية شيئين او اكثر من الاشياء البسيطة

العمل في ذلك ان تستخرج اولًا با لتعديل المتوسط الثمن المتوسط لِمَا عُيِّنت كميتهُ . ثم تربط ما كان بما لم تتعيَّن كميتهُ وتتصرف فيهِ كما عرفت في القاعدة الثانية

مثال ذلك ان يقال رجل اراد ان يمزج ١٨ رطل خل من سعر الرطل ٤٨ بارة مع ٨ ارطال من سعر ٥٢ بارة مع ٤ ارطال من سعر ٨٥ بارة مع صنفين آخرين من الخل احدهما من سعر ١٢٦ بارة والآخر من سعر ٢١٢ بارة فكم يجب ان ياخذ من هذين الصنفين ليكون منهما مع ما عينت كميتهُ ممزوجٌ من سعر الرطل ١٠٠ بارة. وهذه صورة العمل

ط		سعر		ثمن
١٨	×	٤٨	—	٨٦٤
٨	×	٥٢	—	٤١٦
٤	×	٨٥	—	٣٤٠
٣٠				١٦٢٠

ثم ١٦٢٠ ÷ ٣٠ = ٥٤ وهو الثمن المتوسط تربطهُ بما لم تتعين كميتهُ هكذا

ط		با	
١٢٨ = ٢٦ + ١١٢	—	٥٤	
٤٦	—	١٢٦	١٠٠
٤٦	—	٢١٢	

ط ط ط

ثم ١٢٨ : ٤٦ :: ٣٠ : ج

فيكون الجواب ١٠ من سعر ١٢٦ بارة و ١٠ من سعر ٢١٢ بارة
فليُطلَب من المتعلم امتحان هذا المثال بالتعديل المتوسط

وعلى هذه القاعدة نعدِّل ما ياتي

(١) صائغٌ اراد ان يسبك ٤ دراهم فضة من عيار ٨ و٣ من عيار ٩ و٥ من عيار ٧ بفضة من عيار ٦ واخرى من عيار ١٠ فكم يجب ان ياخذ من هذين النوعين ليكون منهما مع ما قبلهما سبيكة من عيار ٧

(٢) فلاَّحٌ اراد ان يخلط ١٨ مد قمح من سعر المد ٦ غروش و٢٣ من سعر ٧ و١٥ من سعر ٥ بقمحٍ دونٍ من سعر ٣ فكم يجب ان ياخذ من الصنف الاخير ليكون الخلط من سعر المد ٥ غروش

(٣) رجلٌ ابتاع ٧ اذرع خام من سعر الذراع ٢٢ بارة و٧ اذرع من سعر ٣٠ بارة فكم ذراعًا يجب ان يشتري من صنفين اخرين احدهما من سعر ١٦ بارة والآخر من سعر ١٧ بارة ليكون ثمن الذراع من الجميع ١٨ بارة

(٤) كم يجب ان يوضع من الذهب من عيار ٢٤ ومن عيار ١٦ مع ٦ مثاقيل من عيار ١٩ و١٢ مثقالاً من عيار ٢٢ ليكون المركب من عيار ٢٠

القاعدة الرابعة * في ما اذا عُيِّنت جملة المركّب مع الثمن

العمل في ذلك ان تستخرج اولاً الكميّات كما عرفت في القاعدة الاولى . ثم تقول نسبة مجموع الكميّات الموجودة هكذا الى الكميّة المفروضة كنسبة كل كميّةٍ الى الكميّة المطلوبة منها

مثال ذلك ان يقال صائغ عندهُ ذهبٌ من عيار ١٥ و١٧ و٢٠ و٢٢ اراد ان يجعل منها سبيكةً يكون وزنها ٤٠ مثقالاً وعيارها ١٨ فكم يجب ان ياخذ من كل صنفٍ . وهذه صورة العمل

	العيار	الكمية
١٨	١٥	٤
	١٧	٢
	٢٠	١
	٢٢	٣

مجموع الكميات ١٠

١٠ : ٤٠ :: ٤ : ١٦

١٠ : ٤٠ :: ٢ : ٨

١٠ : ٤٠ :: ١ : ٤

١٠ : ٤٠ :: ٣ : ١٢

فيكون الجواب ١٦ درهمًا من عيار ١٥ و٨ من عيار ١٧ و٤ من عيار ٢٠ و١٢ من عيار ٢٢

والامتحان بالتعديل المتوسط كما تقدم

فائدة . اذا قيل رجل باع عشرة قناطير زيت بسبعة عشر الف غرش باسعار متنوعة وهي ١٢ و١٥ و١٨ و٢٠ فكم باع منها بكل سعر . وهذه صورة العمل

اقسم اولاً الثمن على المثمن اي ١٧٠٠٠÷١٠٠٠=١٧ وهو ثمن الرطل المركب ثم بالربط

١٧	١٢	٢
	١٥	١
	١٨	٣
	٢٠	٤
		١٠

ثم تقول ١٠:١٠٠٠::٢:٢٠٠ المباع بسعر ١٢

١٠:١٠٠٠::١:١٠٠ . . ١٥

١٠:١٠٠٠::٣:٣٠٠ . . ١٨

١٠:١٠٠٠::٤:٤٠٠ . . ٢٠

والامتحانة يتم بضرب كل كمية في سعرها وجمع الحواصل فان ساوى مجموعها الثمن المفروض كان العمل صحيحًا.

وعلى هذه القاعدة تعدّل ما ياتي

(١) كرّامٌ عندهُ ثلثة اصناف من الزبيب اعلى من سعر الاوقية ٩ بارات ووسط من سعر ٧ بارات وادنى من سعر ٥ بارات فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليملأ عدلاً يسع ١٤٨٢ اوقية ليكون ما بها من سعر الاوقية ٨ بارات

(٢) رجل عندهُ ٤ اصناف من الخل من سعر الرطل ٢١ بارة و٣٧ بارة و٤٦ بارة و٧٤ بارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليملأ زقًّا يسع ١٩ رطلاً ويكون ما بهِ من سعر الرطل ٦٠ بارة

(٣) تاجرٌ عنده اصناف من السكّر من سعر الرطل ٨ غروش و١٢ غرشًا و١٦ غرشا اراد ان يجعل منها مركّبًا يكون وزنهُ ١٢٠ رطلاً وسعر الرطل ١٣ غرشًا من دون ربح او خسارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنفٍ

(٤) كم يجب ان يُخلط من الذهب من عيار ١٥ و١٦ و١٨ و٢٠ و٢٣ ليكون من ذلك سبيكةٌ وزنها ٦٢ مثقالاً من عيار ١٩

وقس على ما تقدَّم في هذا الكتاب سائِر المعاملات التي لم نذكرها فيهِ في باب منفصل كالاجارة والخراج والمقاسمة والصروف والبيوع ونحوها ممَّا تحتملهُ القواعد المذكورة فيهِ

الكتاب الرابع

في الجذور والنسبة المتصلة وفيهِ بابان

الباب الاول

في الجذور والمجذورات وفيهِ مقدمة وثلاثة فصول

المقدمة

في حقيقة الجذر والمجذور واستخراج القوات

اذا ضرِب عددٌ مفروضٌ في نفسهِ يقال للعدد المضروب جِذرٌ او قوةٌ اولى وللحاصل منهُ مجذورٌ او قوة ثانية . فالقوة الاولى هي جذر جميع القوات الاخر . واذا ضربت عددًا في نفسهِ مرتين تكون قد رقَّيتهُ الى القوة الثالثة . واذا ضربتهُ ثلاث مراتٍ تكون قد رقَّيتهُ الى القوة الرابعة وهلمَّ جرًّا . ويقال لما رُقِي الى القوة الثانية مالٌ او مربَّعٌ والى القوة الثالثة كعبٌ . واما سائر القوات فيعبَّر عنها بتكرار هذه الاسماء او باستعمال الاعداد كمال المال او القوة الرابعة ومال الكعب او القوة السادسة وكذا الباقي

فاذا ضربنا ٣ مثلاً في نفسها مرةً واحدة هكذا ٣×٣=٩ تكون قد ربَّعناها واذا ضربناها مرَّتين هكذا ٣×٣×٣=٢٧ تكون قد كعَّبناها واذا ضربناها ثلثًا هكذا ٣×٣×٣×٣=٨١ نكون قد رقيناها الى مال المال او القوة الرابعة. وتكون ٣ في هذه الامثلة جذرًا و٩ من المثال الاول مالاً او مربعًا او قوة ثانية و٢٧ من المثال الثاني كعبًا اوقوة ثالثة و ٨١ من المثال الثالث مال المال او قوة رابعة

وتتميَّز القوات بعضها من بعض من عدد المرات التي يُوخَذ فيها الجذر ضلعًا في الضرب في نفسهِ. فمن ضرب ٣ في ٣ مثلاً تحصل القوة الثانية لاستعمالها مرتين ومن ضرب ٣ في ٣ في ٣ تحصل القوة الثالثة لاستعمالها ثلثًا وهكذا من ضرب ٣ في ٣ في ٣ في ٣ تحصل القوة الرابعة

ويُدَلُّ على القوات برقمٍ صغير يُوضَع الى يسار الجذر مرتفعًا عنهُ قليلاً هكذا ٥^٢ ويقال لهُ دليلٌ وهو يُضمَر دائمًا في القوة الاولى. فان ٣=٣^١ ويقلُّ استعمال الدليل في علم الحساب ويكثر في الجبر

ثم انهُ قد تفرَض القوة ليُعلَم الجذر كما يُفرَض الجذر لتعلم القوة فهما لفظان نسبيَّان. فكما ان ٤ هي مربع ٢ او قوتهُ الثانية كذلك ٢ هي جذر مربع ٤ او جذرهُ الثاني. وكما ان

٨ هي كعب ٢ او قوتهُ الثالثة كذلك ٢ جذر كعب ٨ او جذره الثالث وهلمَّ جرًّا . فجذر مربع عددٍ او جذره الثاني عبارةٌ عن عددٍ ضُرِبَ مرةً في نفسهِ فحصل منهُ المطلوب جذرهُ. وجذر كعب عددٍ او جذرهُ الثالث عبارةٌ عن عددٍ ضُرِبَ مرتين في نفسهِ فحصل منهُ المطلوب كعبهُ

فان ٦ مثلاً هي جذر مربع ٣٦ لان ٦ × ٦ = ٣٦ و ٣ جذر كعب ٢٧ لان ٣×٣×٣=٢٧

والعدد الذي يمكن استخراج جذره بالتدقيق كهذين المثالين يقال لهُ قوة كاملة ويقال لجذره منطقٌ واما ما أُخذ جذرهُ بالتقريب فيقال لهُ قوة غير كاملة ويقال لجذره اصمُّ. كالاثنين مثلاً فانهُ قوة غير كاملة اذ ليس لهُ جذر مدقَّق وجذرهُ وهو +١٫٤١٤ اصمُّ لما تقدَّم

كلُّ عددٍ هو القوة الاولى والجذر الاول ايضًا لذاتهِ

جميع قوات الواحد هي واحدٌ ابدًا وكذلك جميع جذوره ولا يوجد عددٌ آخر سواهُ جميع قواتهِ وجذوره متماثلة

جذر الكسر الحقيقي هو اعظم منهُ وجذر ايّ عددٍ كان اعظم من واحدٍ هو اقل من العدد ذاتهِ

يُدَلُّ على الجذر بعلامةٍ هذه صورتها $\sqrt{}$ تُوضَع الى يمين القوة مع دليلها الا انهُ يُضمَر دائمًا دليل القوة الثانية

مثال ذلك لجذر المربع $\sqrt{٣٦}$ = ٦ ولجذر الكعب $\sqrt[٣]{٢٧}$ = ٣ ولجذر القوة الرابعة $\sqrt[٤]{١٦}$ وهلمَّ جرًّا

واذا امتدَّت العلامة الى اكثر من عدد واحد كان المراد ان تلك الاعداد يجب ان تُوخَذ معًا

مثال ذلك $\sqrt{٢٥ + ١١}$ = ٦ لان ٢٥ + ١١ = ٣٦ وجذر مربع ٣٦ = ٦ ولكن $\sqrt{٢٥}$ + ١١ = ١٦ لان جذر مربع ٢٥ = ٥ و ٥ + ١١ = ١٦ وكذلك $\sqrt{٢٧ - ٦ + ٤٣}$ = $\sqrt{٦٤}$ وكذا $\sqrt[٣]{١٠٠ - ٧٣}$ = ٣

فممَّا تقدَّم يُستفاد لاستخراج القوَّات القاعدة الآتية

وهي ان تضرب العدد المفروض في نفسهِ على التوالي بحيث يكون عدد الضربات اقلَّ من عدد آحاد الدليل بواحد فما كان اخيرًا فهو المطلوب

فلو قيل رَقِّ ١٢٥ الى القوة الثالثة ضربت ١٢٥ في نفسها والحاصل في ١٢٥ = ١٩٥٣١٢٥ وهو الجواب

وهذه القاعدة جارية ايضًا في الكسور مطلقًا على انهُ يجب تحويل الكسور المختلطة الى كسور غير حقيقية قبل العمل

والجدول الآتي يتضمَّن قوات الارقام التسعة المعنويَّة الى القوة العاشرة فليستعن بهِ الحاسب عند الحاجة

جدول في الجذور والقوات

جذور	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
قوة ٢	١	٤	٩	١٦	٢٥	٣٦	٤٩	٦٤	٨١
قوة ٣	١	٨	٢٧	٦٤	١٢٥	٢١٦	٣٤٣	٥١٢	٧٢٩
قوة ٤	١	١٦	٨١	٢٥٦	٦٢٥	١٢٩٦	٢٤٠١	٤٠٩٦	٦٥٦١
قوة ٥	١	٣٢	٢٤٣	١٠٢٤	٣١٢٥	٧٧٧٦	١٦٨٠٧	٣٢٧٦٨	٥٩٠٤٩
قوة ٦	١	٦٤	٧٢٩	٤٠٩٦	١٥٦٢٥	٤٦٦٥٦	١١٧٦٤٩	٢٦٢١٤٤	٥٣١٤٤١
قوة ٧	١	١٢٨	٢١٨٧	١٦٣٨٤	٧٨١٢٥	٢٧٩٩٣٦	٨٢٣٥٤٣	٢٠٩٧١٥٢	٤٧٨٢٩٦٩
قوة ٨	١	٢٥٦	٦٥٦١	٦٥٥٣٦	٣٩٠٦٢٥	١٦٧٩٦١٦	٥٧٦٤٨٠١	١٦٧٧٧٢١٦	٤٣٠٤٦٧٢١
قوة ٩	١	٥١٢	١٩٦٨٣	٢٦٢١٤٤	١٩٥٣١٢٥	١٠٠٧٧٦٩٦	٤٠٣٥٣٦٠٧	١٣٤٢١٧٧٢٨	٣٨٧٤٢٠٤٨٩
قوة ١٠	١	١٠٢٤	٥٩٠٤٩	١٠٤٨٥٧٦	٩٧٦٥٦٢٥	٦٠٤٦٦١٧٦	٢٨٢٤٧٥٢٤٩	١٠٧٣٧٤١٨٢٤	٣٤٨٦٧٨٤٤٠١

فائدة ٢ * اذا شئت ان تضرب قوةً في قوةٍ اخرى فالعمل ان تجمع دليل المضروب الى دليل المضروب فيهِ فما كان فهو دليل الجواب . مثال ذلك $٤^{١} \times ٤^{٢} \times ٤^{٣} = ٤^{٦}$ وهو الجواب

واذا شئت ان تقسم قوةً على قوةٍ اخرى فالعمل ان تطرح دليل المقسوم عليهِ من دليل المقسوم فما بقي فهو دليل الخارج. مثال ذلك $٣^{٥} \div ٣^{٣} = ٣^{٢}$ وهو المطلوب . ولا بدَّ فيهما من تماثل الجذرين * واعلم انهُ من هنا تولَّد عندهم فنُّ الانسباب وهو فن جليلٌ يستعان بهِ كثيرًا في علم الزوايا وما يتعلق بهِ

وعلى ما مرَّ تعمل الامثلة الآتية

(١) ربّع ١٤٣ (٢) وكعّب ٨ (٣) ورقِّ ٧ الى القوة الرابعة (٤) ورقِّ ٣٨ الى القوة الخامسة (٥) وربّع $١/٢$ (٦) وكعّب ٢٤٢ (٧) ورقِّ $٢٤ \, ٢/٧$ الى القوة السابعة (٨) واضرب $٩^{٣}$ في $٩^{٤}$ (٩) واضرب $٧^{٣}$ في $٧^{٥}$ (١٠) واضرب $٨^{٢}$ في ٨ (١١) واقسم $٥^{٧}$ على $٥^{٤}$ (١٢) واقسم $٤^{١٠}$ على $٤^{٦}$ (١٣) واقسم $١٩^{٨}$ على ١٩

الفصل الاول

في استخراج جذر المربع

قد تقدَّم ان الحاصل من ضرب عدد في نفسهِ يقال له مربَّع او قوة ثانية ويقال للعدد باعتبار هذا الحاصل جذر مربعٍ او جذرٌ ثانٍ . والمربع وجذر المربع لفظان ماخوذان من المساحة التي تعلّم كيفية ايجاد ما يتضمنهُ سطح مربعٍ بضرب احد اضلاعهِ في نفسهِ . ومعنى الجذر الاصل * ومن الجدول الماضي يُعلَم ان مربَّع كلٍّ من الارقام المعنويَّة هو اقلُّ من ١٠٠ ومن ثم يكون جذر مربع ايّ رقمين اقلَّ من ١٠ ولا يوجد بين ١ و ١٠٠ سوى ٩ مربَّعات كاملة

واعلم ان عدد المنازل في المربَّع لا يمكن ان يكون اكثر من ضعف عدد المنازل في الجذر ولا اقلَّ من الضعف باكثر من واحد كما سيتضح لك من الامثلة . ومن ثمَّ عندما يستخرجون جذر مربع عددٍ يجزّئون ذلك العدد الى اجزاء من رقمين كما سترى ثم اذا وجد كسر في المرَّبع فلا بدَّ من وجودهِ ايضًا في الجذر وبالعكس كما يتضح لك من هذا الجدول

جذور	٣	٣ ١/٤	٣ ١/٢	٣ ٣/٤	٤	٤ ١/٤	٤ ١/٢	٤ ٣/٤
مربعات	٩	١٠ ٩/١٦	١٢ ١/٤	١٤ ١/١٦	١٦	١٨ ١/١٦	٢٠ ١/٤	٢٢ ٩/١٦

- واذا وجد في الجذر كسر عشري فلا بدّ من وجود ضعف عدد منازلهِ في المربع. وبالعكس اذا وجد كسر عشري في المربع فلا بدّ من وجود نصف عدد منازلهِ في الجذر كما لا يخفى

قاعدة استخراج جذر مربع الاعداد الصحيحة

هي اولاً ان ترقم العدد المطلوب جذرهُ وتقسمهُ الى اجزاء ثنائية بوضع نقطةٍ على منزلة الآحاد منهُ واخرى على منزلة المئات واخرى على منزلة عشرات الالوف وهكذا بتخطّي منزلةٍ منزلةٍ مبتدئًا من اليمين

ثانيًا ان تجد اعظم مربع للجزء الاخير مما يلي اليسار من العدد المفروض وتضع جذرهُ الى اليمين كخارجٍ في القسمة ثم تطرح مربع ذلك الجذر من ذلك الجزء ثم تنزل الجزء التالي الى يمين الباقي وتجعلها مقسومًا جديدًا

ثالثًا ان تضعِّف الجذر الموجود هكذا فما كان

تقسم عليهِ المقسوم الجديد مهملاً منهُ الرقم الاخير مما يلي اليمين وتضع ما كان الى يمين الجذر ويمين المقسوم عليهِ ايضاً

رابعاً ان تضرب هذا المقسوم عليهِ في الرقم الاخير مما يلي اليمين من الجذر وتطرح الحاصل من المقسوم ثم تنزّل الجزء السابق الى يمين الباقي وتجعلها مقسوماً جديداً

خامساً ان تضعّف جملة الجذر الموجود هكذا وتجعل ذلك مقسوماً عليهِ كما تقدَّم وهكذا حتى ينتهي العمل بتنزيل جميع الاجزاء ويكون الخارج هو الجذر المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو طول ضلع مربَّعٍ مساحتهُ ٥٧٦ قدماً مربعاً

ان مساحة الاشكال القائمة الزاوية كالمربع والمستطيل تُؤْخَذ بضرب الطول في العرض وبما ان طول المربع وعرضهُ متساويان يتمُّ العمل بضرب احدا ضلاعهِ في نفسهِ. والمفروض

في هذه المسئلة مساحة المربع والمطلوب معرفة طول ضلعه الذي ضرب في نفسه فحصلت منهُ هذه المساحة اي ٥٧٦ . وبما ان هذا العدد ثلاثة ارقام لا بدَّ ان يكون في جذره رقمان كما تقدم اي رقم آحاد ورقم عشرات . اما رقم العشرات الذي يُستخرَج اولاً فلا بدَّ من استخراجهِ من الجزء الاخير من المجذور اي ٥ التي في منزلة المئات ورقم الآحاد من الباقي . وهذه صورة العمل

الجذر ٢٤)٥٧٦ المجذور

٤

١٧٦)٤٤

١٧٦

. . .

نستخرج رقم العشرات في الجذر من ٥ رقم المئات في المجذور . وجذر خمسة مئات هو اثنان عشرات لان مربع ٢ عشرات هو ٤ مئات فلا يمكن ان يكون عددًا صحيحًا اكثر من ٢ لانهُ لو فرضنا انهُ ٣ عشرات يجب ان يكون مربعهُ ٩ مئات ولكن العدد المفروض هو ٥ مئات فقط

فلنبن مربعاً (شكل ا)

طول كلٍ من اضلاعه

٣ عشرات اي ٣٠ قدماً

فتكون مساحته ٣٠×٣٠

=٤٠٠ قدم و ٥٧٦ -

شكل ١

س د

٣٠
٣٠
٤٠٠ قدماً مربعاً

ب ا

٤٠٠-٥٧٦=١٧٦ الفضل بين مساحة المربع المفروض ومساحة المربع الذي بنيناه . وهذا الفضل يجب ان يزاد على هذا المربع لكي يساوي المربع المفروض . ولكي يبقى مربع الشكل بعد الزيادة يجب ان يزاد ذلك على كلٍ من جوانبه الاربعة غير انهُ قد يتم المطلوب بسهولة بزيادته على جانبين متواليين

كما في شكل ٢ بحيث يكون عرضا الفسحتين ب ح وس ر المزيدتين على ضلعي المربع ح متساويين . فيكون س ن م المتم المشكل مربعاً لان س ح=س ن واذا عرفنا طول ب ح+ح ن+س ر نقدر ان

شكل ٢

ر ن م

٤ ٢٠ ٤ ٨٠ ٤ ٤ ١٦

د س ح

٣٠ ٣٠ ٤٠٠ ٣٠ ٤ ٨٠

٢٠

ا ج

٢٠ ب ٤

نستخرج العرض بقسمة مساحتها ١٧٦ قدماً على الطول لان مساحة الاشكال القائمة الزاوية تستخرج بضرب الطول في العرض وطول ب ح + س ر معلوم عندنا لانهُ يعدل مضاعف عشرات الجذر ا ب ٤ عشراتٍ او ٤٠ قدماً ولذلك نستخدم لقسمة الباقي مضاعف الجذر الموجود كمقسوم عليهِ اي نقسم ١٧٦ على ٤٠ ولك ان تترك رقماً من كلٍّ من المقسوم والمقسوم عليهِ اي تقسم ١٧ على ٤ يخرج ٤ عرض كلٍّ من هاتين الفسحتين الذي يساوي ايضا عرض س م اضف هذا الخارج الى المقسوم عليهِ المستخدم اي ٤٠ او ضعهُ قدام ٤ عشراتٍ اي مضاعف الجذر اذ لا فرق في ذلك يعدل ٤٤ مجموع طول ب ح + س م + س ر اي المقسوم عليهِ الحقيقي . و ٤٤×٤ = ١٧٦ اي طول الفسحة المزيدة مضروباً في عرضها وذلك كناية عن مساحتها . فيكون طول ضلع المربع المطلوب مركبًا من رقمين احدهما ٢ عشراتٍ والاخر ٤ آحادًا اي ٢٠ + ٤ = ٢٤ . وفي هذا القدر من الايضاح كفاية للدارس

وهذه القضية يمكن برهانها ايضًا من قضيةٍ جبرية وهي مربع كمية ثنائية يعدل مربع الجزء الاول مع مضاعف حاصل الجزءين مع مربع الجزء الثاني كما يتضح ذلك اكثر في علم الجبر

مثال اخر ان يقال ما هو جذر مربع ٢٦٢١٦٩ . وهذه

صورة العمل بالاختصار

٢٦٢١٦٩(٥١٢

٢٥

١٢١(١٠١

١٠١

٣٠٦٩(١٠٢٢

٣٠٦٩

٠٠٠٠

فيكون الجذر المطلوب ٥١٢ ولا اشكال فيهِ

وامتحانهُ بضرب الجذر في نفسهِ فان ساوى الحاصل العدد المطلوب جذرهُ والاَّ فالعمل فاسدٌ

تنبيهان * الاول . اذا بقي باقٍ في استخراج جذر شيء من الاعداد فالعمل ان تزيد صفرين الى يمين ذلك الباقي وهكذا. ويكون لكل صفرين تزيدهما منزلةٌ عشرية في الجذر

الثاني . قد يحدث ان يكون الرقم الخارج للجذر زائدًا عن المطلوب فالعمل حينئذٍ ان تفرض عددًا اقلَّ وتراجع العمل . واذا كان المقسوم اقلَّ من المقسوم عليهِ فالعمل ان تضع صفرًا في الخارج وتنزل الجزء السابق

ولاجل ايضاح ذلك نضع الصورة الآتية

٣٦٧٢٩(١٩١،٦٤+

١

٢٩)٢٦٧

٢٦١

٣٨١)٦٢٩

٣٨١

٣٨٢٦)٢٤٨٠٠

٢٢٩٥٦

٣٨٣٢٤)١٨٤٤٠٠

١٥٣٢٩٦

باقٍ ٣١٢٠٤

وعلى ما مرّ تستخرج الجذر الثاني للاعداد الآتية .

(١) ٢٧٠٤ (٢) ٨٧٦٣ (٣) ٩٨٢٦٥ (٤) ٣٥٩٨٦٤

(٥) ٩٦٩٨٤٧ (٦) ٤١٢٤٣٥٧ (٧) ١٢٧٥٤٦٢٦

(٨) ٩٤٢٣٩٨٣٥٤٧ (٩) ٢٣٩٨١٢٣٤٥٨٩٧

(١٠) ٣٣٤٥٦٧٨٩٨٧٦٤٥ (١١) ٧٦٩٨٤٣٣٤٥٦

قاعدة استخراج جذر مربع الكسور العشرية

هي ان تزيد صفراً اذا لزم الى اليمين لكي تكون عدة المنازل العشرية زوجاً . ثم تقسم الكسر بالنقط الى اجزاء كما فعلت في الاعداد الصحيحة واضعاً نقطة

على منزلة الاجزاء من المئة واخرى على منزلة الاجزاء من عشرات الالوف وهلمَّ جرًّا من اليسار الى اليمين ثم تستخرج الجذر كما عرفت هنالك. وتكون عدة المنازل العشرية في الجذر بقدر عدة النقط في الكسر المفروض

مثال ذلك ان يقال ما هو جذر مربع ٥،٠. وهذه صورة العمل

```
      ٠،٥٠(٠،٧٠٧+
           ٤٩
    ١٤٠)١٠٠
         ٠٠٠
  ١٤٠٧)١٠٠٠٠
        ٩٨٤٩
  باقٍ   ١٥١
```

وهذه القاعدة تجري ايضًا في ما تركَّب من صحيح وكسر عشري

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثاني ممَّا ياتي

(١) ٤٣٢١، و(٢) ٨٤٥٦٧، و(٣) ٤٥٧٨٩٦، (٤) و١٤، و(٥) ٣٠٣٠، و٢٤٥٠٦٧٨٩، (٦) و٩٨، ٦٢١٠١٩٨،

(٧) و ،٩٨٧٥٦٤ (٨) و ٤٦،٠٠٠٧٦٥

قاعدة استخراج جذر مربع الكسور الدارجة

هي ان تحوّل الاعداد المختلطة الى كسور غير حقيقية والكسور المركّبة الى كسور بسيطة . ثم تحطّ ما كان ان امكن . ثم تستخرج جذر الصورة والمخرج كلاًّ على حدةٍ كما عرفت قبلاً . هذا اذا كان لهما جميعاً جذر تحقيقيّ والاّ فحوّل اولاً الكسر الدارج الى كسر عشري ثم استخرج جذرهُ كما مرَّ . واذا كان مع الكسر صحيحٌ فحوّل الكسر الى عشريٍ

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثاني مما ياتي

---

(١) ٢٧٠٤/٤٢٢٥ (٢) ٩٢١٦/١٢٥٤٤ (٣) ٢٧٥/٣٢١ (٤) ٣٥٧/٤٧٦ (٥) ٤٧٨/٥٤٩

(٦) ١٢٠ ٢٤/٩٩ (٧) ٢/٥ (٨) و ٣/٤ (٩) ٥٤ ١/٥٢ (١٠) ٣ ١/٣

مسائل منثورة

(١) فسحةٌ من الارض مربَّعة تتضمن ٢٠٢٥ قصبة مربعة فكم قصبةً يكون قياس كل جانب منها

(٢) فلاح اراد ان يغرس ٧٢٩ غرس توت على شكل مربع فكم يجب ان يكون عدد الصفوف وعدد الاغراس في كل صف

(٣) جماعةٌ من المحسنين تصدقوا بمال على جماعة من الفقراء فاعطى كل منهم من البارات بقدر عددهم جميعًا فبلغ المتصدَّق بهِ ٩٦ غرشًا و٤ بارات فكم كان عددهم

(٤) رجلٌ اعطى ٥١ غرشا و٢٥ بارة لجماعة من الناس فتقاسموها فنال الواحد منهم مبلغٌ من البارات بقدر عددهم جميعًا فكم كان عددهم

(٥) قائدٌ معهُ جماعةٌ من الجنود عددها ٥٦٢٥ رجلًا اراد ان يجعلها صفوفًا على شكل مربعٍ فكم رجلًا يجب ان يضع في كل صفٍ

(٦) قطعةٌ مربَّعة من الارض تتضمن ٦٥٤ ميلًا مربعًا فكم يكون طول الجانب منها

(٧) دائرةٌ مساحة سطحها ٤٠٩٦ قدمًا فكم يكون طول جانب مربعٍ يتضمن هذا المقدار من الاقدام

الفصل الثاني

في استخراج جذر الكعب

استخراج جذر الكعب عبارةٌ عن ايجاد عدد اذا ضرب مرّتين في نفسهِ حصل منهُ العدد المطلوب جذرهُ

واعلم ان عدد المنازل في الكعب لا يمكن ان يكون اكثر من ٣ امثال عدد المنازل في الجذر ولا اقلّ من ذلك باكثر من منزلتين . فان ٩٩ مثلاً جذرٌ كعبهُ ٩٧٠٢٩٩ وهو ٣ امثال عدد منازلهِ . وكذا ١٠ جذرٌ كعبهُ ١٠٠٠ وهو اقلّ من ٣ امثال عدد منازلهِ بمنزلتين

قاعدة استخراج جذر كعب الاعداد الصحيحة

هي اولاً ان تقسم العدد المفروض الى اجزاء ثلاثيةٍ تضع نقطةً على منزلة الآحاد منهُ واخرى على منزلة الالوف وهلمَّ جرّا بتخطي منزلتين منزلتين مبتدئاً من اليمين . وكثيرًا ما يكون الجزء الاخير اقلّ من ثلاث منازل

ثانيًا ان تطلب اكبر كعب في الجزء الاخير

ممّا يلي اليسار من العدد المفروض وترقم جذرهُ الى اليمين كخارج في القسمة وتطرح كعب ذلك الرقم من ذلك الجزء. ثم تنزّل الى يمين الباقي الرقم الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق ليكون معهُ مقسوماً جديداً

ثالثًا ان تربع الرقم الاول من الجذر وتضرب مربعهُ في ٣ فما كان تقسم عليهِ المقسوم الجديد وتجعل الخارج الى يمين الرقم الاول من الجذر. ثم تكعب رقمي الجذر فان كان كعبهما اكبر من الجزئين الاخيرين من العدد المفروض فانقص الرقم الاخير من الجذر واحدًا او اكثر وان كان الكعب اقلّ من الجزئين فاطرحهُ منهما. ثم نزّل الرقم الاخير ممّا يلي اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي ليكون معهُ مقسوماً جديدًا

رابعًا ان تربّع رقمي الجذر وتضرب ما كان في ٣ فما كان نقسم عليهِ المقسوم الجديد وتضع الخارج الى يمين الرقم الثاني من الجذر. ثم تكعب جملة ارقام الجذر وتطرح الحاصل من الثلثة الاجزاء الاخيرة مما يلي اليسار من العدد المفروض. وهكذا حتى ينتهي العمل بتنزيل جميع الاجزاء ويكون الخارج هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب ٩٩٢٥٢٨٤٧.

وهذه صورة العمل

٤٦٢(٩٩٢٥٢٨٤٧

٦٤ـ $٤^{٣}$

المقسوم الاول ٣٥٢(٤٨ـ٣×$٤^{٢}$

٩٩٢٥٢ الجزءان الاخيران

٩٧٣٣٦ـ٤٦×٤٦×٤٦ـ$٤٦^{٣}$

المقسوم الثاني ١٩١٦٨ (٦٣٤٨ـ٣×$٤٦^{٢}$

٩٩٢٥٢٨٤٧ الثلثة الاجزاء

٩٩٢٥٢٨٤٧ـ$٤٦٢^{٣}$

فيكون الجواب ٤٦٢ وهو اذا ضُرِب مرتين في نفسهِ حصل

منهُ العدد المفروض. وذلك امتحانهُ وقس عليهِ

واعلم انهُ اذا كان المقسوم عليهِ اكبر من المقسوم يُوضَع صفرٌ في الخارج ويُنزَّل ما بقي من ذلك الجزء ثم الرقم الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق واذا بقي باقٍ بعد تنزيل جميع الاجزاء يزاد الى يمينهِ اصفارٌ ثلثة كل دفعة ويكون الخارج بعد ذلك كسرًا عشريًا. ولا يخفى ان عدة المنازل في الجذر تكون بقدر عدد الاجزاء في الكعب

وعلى ما مرَّ نستخرج الجذر الثالث مما ياتي

(١) ٢٨٩٠١٧ (٢) ٢٢٤٦١٧٥٩ (٣) ٥٤٠٣٦٠٠٨

(٤) ٩١٢٦٧٣٠٠٠٠٠٠ (٥) ٩٨٦٥٧٣٥٣٣٩

(٦) ٢٨٤٦٠٤٥١٩ (٧) ٢١٩٧٤٦٤٨٢٢٨٥٤٤

(٨) ١٣٣٤٠٧٩٩٩٥٥٣ (٩) ٧٢٩١٧٠١١٣٢٠٣٤٣

(١٠) ١٧٨٢٦٣٤٣٣١٥٣ (١١) ٣٤٦٥٨٩٠٣١١٣١٩

قاعدة استخراج جذر كعب الكسور العشرية

هي ان تزيد اصفارًا الى يمين الكسر العشري اذا لزم لكي تكون عدة المنازل ٣ او ٦ او ٩ او ١٢ وهلم جرًّا. ثم تضع نقطة على منزلة الالوف واخرى على

منزلة الوف الالوف وهكذا الى اليمين. ثم تستخرج الجذر كما في الاعداد الصحيحة وتكون عدَّة المنازل العشرية في الجذر بقدر عدة النقط في العدد المفروض

مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب ٢،١٥٧٤٦٤.

وهذه صورة العمل بالاختصار

٢،١٥٧٤٦٤)٢،٥٤

١٢٥—٥٣

٣٢٤ (٧٥—٣×٥٣

١٥٧٤٦٤

١٥٧٤٦٤—٥٤٣

وهذه القاعدة جارية ايضًا في ما كان مركبًا من صحيحٍ وكسر عشريٍّ. واذا بقي باقٍ فزِد الاصفار كما عرفت قبلاً

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثالث مما يلي

(١) ٤٢،٨٧٥ (٢) ٧٦٠،٩٨٤٧٨٩ (٣) ٩٧٧،٨٧٥

(٤) ٦٠٢٤٥٦١٤٩ (٥) ٠٠٠٨٤٣، (٦) ٦٥٤،٠٠

(٧) ٣٧٦٨٤،٩٨٧٥٦ (٨) ٣٤،٠٠٦٠٠٦

قاعدة استخراج جذر كعب الكسور الدارجة

هي ان تحوّل الكسور المركّبة الى كسور بسيطة

والاعداد المختلطة الى كسور غير حقيقيَّة وتحطّ اذا امكن. ثم تستخرج جذر الصورة والمخرج كلاًّ على حدةٍ. هذا اذا كان لهما جميعاً جذرٌ تحقيقيٌّ والاَّ فحوّل الكسر الى عشري ثم استخرج الجذر كما في الكسور العشريَّة

مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب ٣٧٥/١٠٢٩ * وصورتهُ انك اولاً تحطُّ ثم تستخرج جذر الصورة — ٥ ثم جذر المخرج — ٧ فيكون الجواب ٥/٧

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثالث مما ياتي

(١) ٢٦٤/٦٢٥ (٢) ٣٤٧/٢٥٣ (٣) ٦٩٨/٣٧٦ (٤) ١٤ ٢/٨ (٥) ١٣ ١٩/١٧

(٦) ٤/٧ (٧) ٢/٣ (٨) ٥/٩ (٩) ٤٧٦٤/٢٥٦٨ (١٠) ٨٥٤٧٣/٢٤٦٨٦ (١١) ١/٢ ١/٦ ٧/٨

فائدةٌ * ان جذر المربع من مسطّح عددين هو الواسطة النسبيَّة بين ذينك العددين. فان ٤ مثلاً هي الواسطة النسبيَّة بين ٢ و٨ لان ٢ : ٤ :: ٤ : ٨ وسياتي الكلام بالتفصيل على الواسطة النسبيَّة في النسبة المتصلة

مسائل منثورة

(١) حجرٌ مساحتهُ ١٤ اصبعاً مكعباً فكم طول الجانب منهُ

(٢) خشبةٌ مكعبة الشكل مساحتها تساوي مساحة خشبة اخرى طولها ٤ اذرع وعرضها ٥ قبضات وسمكها ٦ اصابع فكم طول الجانب منها

(٣) غرفة متساوية الطول والعرض والعمق فراغها ٣٤٣ ذراعًا مكعبًا فكم طول الجانب منها

(٤) برجٌ ابعادهُ الثلثة متساوية مساحة فراغهِ ١٣٦٧٦٣١ قدمًا مكعبًا فكم يكون طول الجانب منهُ

الفصل الثالث

في استخراج جذور بقية القوات

العمل في ذلك اولًا ان تجزئ العدد المفروض بواسطة النقط الى اجزاء رباعية او خماسية او سداسية وهلمَّ جرًّا حسب الاقتضاء

ثانيًا ان تجد الرقم الاول من الجذر وتطرح قوَّتهُ من الجزء الاخير مما يلي اليسار كما تقدم ثم تنزّل الرقم الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي ليكون معهُ مقسومًا جديدًا

ثالثًا ان ترقي الرقم الاول من الجذر الى قوة ادنى من القوة المفروضة بواحدٍ وتضرب ما كان في دليل القوة المفروضة فما كان نقسم عليهِ المقسوم الجديد وتضع الخارج الى يمين الرقم الاول من الجذر
رابعًا ان ترقّي رقمي الجذر الى القوة المفروضة وتطرح ما كان من الجزئين الاخيرين ممَّا يلي اليسار من العدد المفروض ثم تنزّل الرقم الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي ليكون معهُ مقسومًا جديدًا وهكذا الى نهاية العمل . واذا ظهر بعد الترقية ان شيئًا من ارقام الخارج اكثر من المطلوب فالعمل ان تاخذ رقمًا اقلَّ منهُ وتراجع الترقية

مثال ذلك ان يقال ما هو الجذر الخامس من ٣٦٩٣٦٢٤٣٧٣٣٣٥٧ * وهذه صورة العمل

٥١٧)٥٧٣٣٢٧٣٢٤٣٦٣٢٦٩٢٦٣

٥-٣١٢٥°

المقسوم الاول ٥٦٨٦)٥-٣١٢٥×٥ ٤°

٥١-٢٤٥٠٢٥٢٥١°

المقسوم الثاني ٢٤٣٣٧١٧٦٣)٥٠٠٦٢٨٢٣-٥١×٥ ٤°

٥١٧-٥٧٣٣٢٧٣٢٤٣٦٣٢٦٩٢٦٣° وهو الجواب

فائدة * ان كثيرًا من جذور القوات يمكن استخراجهُ بواسطة استخراج جذر المربع او جذر الكعب او جذريهما جميعًا على التوالي بحسب مقتضى القوة المفروضة. فاذا امكن حلّ دليل القوة المفروضة الى اضلاع فانهُ يُستدَل من الاضلاع على الجذور التي نقدر ان نحصل بواسطتها على معرفة الجذر المطلوب

فان دليل القوة الرابعة مثلاً هو ٤ وضلعاهُ ٢ و٢ لان ٢×٢=٤ فاذا استخرجنا الجذر الثاني من القوة الرابعة فيكون جذر مربع الخارج هو الجذر الرابع المطلوب. والجذر السادس هو الجذر الثالث من جذر المربع او الجذر الثاني من جذر الكعب لان ٢×٣=٦ والجذر الثامن هو جذر جذر جذر المربع لان ٢×٢×٢=٨ والجذر التاسع هو الجذر الثالث

من جذر الكعب لان ٣×٣–٩ والجذر العاشر هو جذر خامس لجذر المربع لان ٢×٥–١٠ والجذر الثاني عشر هو الجذر الثالث من جذر جذر المربع لان ٣ × ٢ × ٢ – ١٢ والجذر السابع والعشرون هو الجذر الثالث من الجذر الثالث من جذر الكعب لان ٣×٣×٣–٢٧

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الخامس والسادس والسابع للاعداد الآتية

---

(١) ٤٥٦٣٨٧٩٩٨٧٦٥٤٣٢١ (٢) ٢٤٣٢٩٨٦٥٤٩

(٣) ٧١٢٣٤٥٦١٢٣٤٥٩٨٧٦ (٤) ٩١٧٢٧٣٦٤٥٩

(٥) ٢٨١٧١٨٩١٨٢٧٣٦٤٥ (٦) ٩٨٨٦٥٢٤٣١٢٤

(٧) ٦٢٥٦٤٢١٦٤٥٨٩٧ (٨) ٦٥٤٣٢٤٥٦٧٩٥٨٤

واعلم ان استعمال جداول الانساب في مسائل هذا الباب اخصر واسهل وذلك انك تقسم نسبة العدد على دليل الجذر ويكون الخارج هو نسبة الجذر نفسهِ. كما يُعلَم من علم الانساب

الباب الثاني

في النسبة المتصلة والمبادلة والتركيب وفيه اربعة فصول

الفصل الاول

في النسبة المتصلة الحسابية

قد تقدم الكلام على النسبة المنفصلة واما النسبة المتصلة فتنقسم الى حسابية وفيها كلامنا الآن والى هندسية وسياتي الكلام عليها

فالنسبة المتصلة الحسابية عبارةٌ عن طائفة من الاعداد فوق الاثنين تزيد او تنقص بجمع عددٍ مفروض او طرحهِ على التوالي . فاذا جمعنا ٣ الى ٢ مثلاً ثم الى المجتمع وهكذا على التوالي يكون من ذلك سلسلةٌ من الاعداد هكذا ٢ : ٥ : ٨ : ١١ : ١٤ : ١٧ :

٢٠ : ٢٣ * ويقال لها سلسلة صاعدة . واذا طرحنا ٣ من ٢٣ مثلاً ثم من الباقي وهكذا على التوالي يكون من ذلك سلسلة من الاعداد هكذا ٢٣ : ٢٠ : ١٧ : ١٤ : ١١ : ٨ : ٥ : ٢ * ويقال لها سلسلة نازلة

ويقال للاعداد التي تتركب منها السلسلة حلقات وللعدد الاول والعدد الاخير منها طرفان ولما بينهما اوساط وللعدد المجموع او المطروح فضل مشترك

نَظَرِيَّاتٌ

نظريةٌ اولى * اذا كانت حلقات سلسلةٍ حسابية اربعًا يكون مجموع الطرفين مساويًا لمجموع الوسطين

مثال ذلك ١ : ٣ : ٥ : ٧ فان ١ + ٧ = ٣ + ٥

نظريةٌ ثانية * في كل سلسلة حسابية يكون دائمًا مجموع الطرفين مساويًا لمجموع ايّ وسطين ممّا

كان على بُعدٍ واحدٍ عن الطرفين ولِضعف الحلقة المتوسطة في ما كان عدد حلقاتهِ فردًا

مثال ذلك ٢ : ٤ : ٦ : ٨ : ١٠ : ١٢ : ١٤ فان ٢ + ١٤ = ٤ + ١٢ و = ٦ + ١٠ و = ٨ + ٨

نظريَّةٌ ثالثة * الفضل بين طرفي سلسلةٍ حسابية يساوي الحاصل من ضرب الفضل المشترك في عددٍ اقلَّ من عدد الحلقات بواحدٍ

مثال ذلك ٢ : ٥ : ٨ : ١١ : ١٤ : ١٧ فان ١٧ — ٢ = ١٥ = ٣ × ٥

نظرية رابعة * مجموع حلقات سلسلة حسابيَّةٍ يساوي نصف الحاصل من ضرب مجموع الطرفين في عدد الحلقات او يساوي الحاصل من ضرب مجموع الطرفين في نصف عدد الحلقات

مثال ذلك ٢ : ٤ : ٦ : ٨ : ١٠ : ١٢ : ١٤ : ١٦ فان ٢ + ١٦ × ٨ ÷ ٢ = ٧٢ او ٢ + ١٦ × ٤ = ٧٢

واعلم انهُ في كل سلسلةٍ حسابية لا بدَّ من اعتبار خمسة امورٍ وهي الطرف الاول والطرف الاخير وعدد الحلقات ومجموعهُ والفضل المشترك . ومن عرف ثلثةً من هذه الخمسة فانهُ يتوصَّل الى معرفة باقيها بالقواعد الآتية

القاعدة الاولى * اذا فُرِض الطرفان وعدد الحلقات وطُلِب مجموعها فاجمع الطرف الاول الى الطرف الاخير واضرب مجموعهما في نصف عدد الحلقات فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والطرف الاخير ١٠٠ وعدد الحلقات ٢٢ فما هو مجموع الحلقات . وهذه صورة العمل * ٢+١٠٠ × ١١ — ١١٢٢ وهو الجواب

اذا فرضنا سلسلة صاعدة ٣ : ٥ : ٧ : ٩

واخرى نازلة نظيرها ٩ : ٧ : ٥ : ٣

يجمع كل حلقتين معًا لنا ١٢ : ١٢ : ١٢ : ١٢

ثم ١٢+١٢+١٢+١٢ — ١٢×٤ اي ١٢×عدد الحلقات — مجموع السلسلتين وبما انهما متساويتان يكون مجموع كلٍ منهما نصف هذا الحاصل او ١٢ × ٢ اي مجموع الطرفين

مضروباً في نصف عدد الحلقات

امثلة

(١) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر ٢٢٧ وعدد الحلقات ٤٦ فكم مجموع الحلقات

(٢) كم مرة تقرع ساعة دقّاقة في ١٢ ساعة اذا كانت تقرع مرة في الساعة الاولى ومرّتين في الساعة الثانية و ٣ مرات في الساعة الثالثة وهلمّ جرّاً

(٣) جزّار اشترى مئة نعجة فدفع ثمن الاولى ريالاً وثمن الثانية ريالين وثمن الثالثة ٣ ريالات وهكذا الى آخرها فكم دفع ثمن المئة

(٤) ما هو مجموع الاعداد من الواحد الى الالف اذا ابتدأت بها على نسقها الطبيعي هكذا ١ : ٢ : ٣ : ٤ وهلمّ جرّاً

(٥) رجل اشترى ١٠٠ اذرع خام فدفع ثمن الذراع الاول ٢٥ بارة وثمن الذراع الاخير ٢٤ بارة فكم دفع ثمن الجميع

(٦) ١٠٠ ليمونة موضوعة في سهلةٍ على خط مستقيم وكان بعد الاولى عن سلةٍ ذراعاً وكذا بعد الثانية عن الاولى والثالثة عن الثانية وهلمّ جرّاً فاتى ولد واخذ يجمعها في السلة وذلك انه اخذ الليمونة الاولى ورجع بها الى السلة فوضعها بها ثم ارتد الى

الثانية ففعل بها كذلك وهكذا فعل بالثالثة وما يليها الى ان جمع الجميع . فكم كان بُعد المسافة التي قطعها في اتمام هذا العمل

القاعدة الثانية * اذا فُرِض الطرفان وعدد الحلقات وطُلِب الفضل المشترك فاطرح الطرف الاصغر من الطرف الاكبر واقسم الفضل بينهما على عددٍ اقلّ من عدد الحلقات بواحدٍ فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والطرف الاخير ١٢ وعدد الحلقات ٦ فما هو الفضل المشترك . وهذه صورة العمل* ١٢ ـ ٢ ـ ١٠ او ٦ ـ ١ ـ ٥ و ١٠ ÷ ٥ ـ ٢ وهو الجواب اي الفضل المشترك

والسلسلة ٢ : ٥ : ٧ : ٩ : ١١ : ١٢ * او ٢ : ٢ + ٢ : ٢ + ٢ + ٢ : ٢ + ٢ + ٢ + ٢ : ٢ + ٢ + ٢ + ٢ + ٢ : ٢ + ٢ + ٢ + ٢ + ٢ + ٢. فالامر واضحٌ هنا ان الطرف الاكبر يشتمل على الطرف الاصغر + الفضل المشترك مكررًا بقدر عدد الحلقات الا واحدًا

امثلةٌ

(١) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٣ والطرف الآخر ٣٣ وعدد الحلقات ١١ فكم الفضل المشترك

(٢) رجل رُزِقَ ١٠ اولاد وكان الفضل بين اعمارهم متساويًا وكان عمر البكر ٢٩ سنةً وعمر الاصغر سنتين فكم كان الفرق بين اعمارهم

(٣) سائحٌ سافر من بيروت الى حلب في ٩ ايام فقطع ٥ اميال في اليوم الاول وكان يزيد مسافة سفرهِ كل يوم على معدَّل واحد حتى كان ما قطعهُ في اليوم الاخير ٢٧ ميلاً فكم يكون قدر الزيادة في اليوم وعدد الاميال التي قطعها

(٤) ربح ريال في ٣٠ سنة ٢،٢٠ من الريال فكم يكون معدَّل الفائدة في المئة

(٥) احد الطرفين من سلسلةٍ حسابية ٢ والطرف الآخر ٨٧ وعدد الحلقات ٤٢ فكم الفضل المشترك

(٦) رجل اشترى ١٠٠ ذراع جوخ بسلسلة حسابية فدفع ثمن الذراع الاول ٤ غروش وثمن الذراع الاخير ٣٠ غرشًا فكم كان الفضل في ثمن الذراع وجملة الجميع

القاعدة الثالثة* اذا فُرِضَ الطرفان والفضل

المشترك وطُلب عدد الحلقات فاقسم فضل الطرفين على الفضل المشترك واجمع واحدًا الى الخارج فما كان فهو عدد الحلقات

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٣ والطرف الاخير ٣٩ والفضل المشترك ٢ فما هو عدد الحلقات . وهذه صورة العمل * ٣٩–٣–٣٦÷٢–١٨+١–١٩ وهو الجواب

امثلةٌ

(١) احد الطرفين من سلسلةٍ حسابية ٣ والطرف الآخر ٤٥ والفضل المشترك ٦ فكم عدد الحلقات

(٢) سُئل رجل عن عدد بنيهِ فقال ان عمر الاصغر ٤ سنين وعمر الاكبر ٣٢ سنة اذ كان يرزق ولدًا في كل ٤ سنين فكم كان عددهم

(٣) سائحٌ قطع ٧ اميال في اليوم الاول من سفرهِ وكان يزيد ٤ اميال في كل يومٍ فقطع في اليوم الاخير ٥١ ميلاً فكم يومًا سافر وكم ميلاً قطع

(٤) رجل اخذ في سفرهِ بهمّةٍ شديدة فقطع ٥٥ ميلاً في اليوم الاول ولكن في اليوم الثاني اخذ عزمهُ في الضعف فلم يقطع

الاّ ٥١ ميلاً وهكذا كان يقصر ٤ اميال كل يوم حتى كان ما قطعهُ في اليوم الاخير ١٥ ميلاً فقط فكم يومًا مشي

(٥) مسافرٌ قطع ٣ اميال في اليوم الاول و٨ اميال في اليوم الثاني وهكذا بزيادة ٥ اميال في اليوم فكان ما قطعهُ في اليوم الاخير ٥٨ ميلاً فكم يومًا مشي

القاعدة الرابعة * اذا فُرِض الطرف الاول والفضل المشترك وعدد الحلقات وطلب الطرف الاخير فاضرب الفضل المشترك في عددٍ اقلَّ من عدد الحلقات بواحدٍ واجمع الطرف الاول الى الحاصل فما كان فهو الطرف الاخير

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٣ والفضل المشترك ٢ وعدد الحلقات ١٩ فما هو الطرف الاخير . وهذه صورة العمل * ١٨ × ٢ = ٣٦ + ٣ = ٣٩ وهو الجواب

امثلةٌ

(١) الطرف الاول من سلسلة حسابية ٣ والفضل المشترك ٢ وعدد الحلقات ١١ فكم الطرف الاخير

(٢) سمسارٌ اشترى ٦٠ ذراع خام فدفع ٥ بارات ثمن الذراع الاول و٧ ثمن الثاني و٩ ثمن الثالث وهكذا بزيادة بارتين بارتين في ثمن الذراع فكم كان ثمن الذراع الاخير

(٣) رجلٌ سافر من بيروت الى اللاذقية في ٦ ايام فقطع ٥ اميال في اليوم الاول و٨ اميال في اليوم الثاني وهكذا بزيادة ٣ اميال في اليوم على التوالي فكم ميلاً قطع في اليوم الاخير

تتمّة

اولاً اذا طُلِب استخراج وسطٍ متساوي الفضلِ بين عددين مفروضين فاجمع العددين المفروضين معًا واقسم مجموعهما على ٢ فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو الوسط المتساوي الفضل بين ٣ و١٥ وهذه صورتهُ ☆ ٣+١٥ــ١٨÷٢ــ٩ وهو الجواب

ثانيًا اذا طلب استخراج وسطين متساويي الفضل بين طرفين مفروضين فاقسم الفضل بين الطرفين على ٣ فما كان فهو الفضل المشترك تجمعهُ الى الطرف الاصغر او تطرحهُ من الطرف الاكبر فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هما الوسطان المتساويا الفضل بين ٤و١٣ وهذه صورتهُ ☆ ٩÷٣ــ٣ وهو الفضل المشترك

نجمعهُ الى ٤ او نطرحهُ من ١٢ فنحصل على المطلوب

ثالثًا اذا طلب استخراج اوساطٍ مفروض عددها متساوية الفضل بين طرفين مفروضين فاقسم فضل الطرفين المفروضين على عددٍ اكثر من عدد الاوساط المطلوبة بواحدٍ فما كان فهو الفضل المشترك نجمعهُ الى الطرف الاصغر او نطرحهُ من الطرف الاكبر على التوالي فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي الخمسة الاوساط المتساوية الفضل بين ٤ و٢٨ وهذه صورتهُ * ٢٤+٦=٤ وهو الفضل المشترك نجمعهُ الى ٤ او نطرحهُ من ٢٨ على التوالي فتكون منهُ الاوساط المطلوبة وهي ٨ و١٢ و١٦ و٢٠ و٢٤ * وقس على ذلك

الفصل الثاني

في النسبة المتصلة الهندسية

النسبة المتصلة الهندسية عبارة عن طائفة من الاعداد تزيد او تنقص بالضرب في عددٍ مفروض او القسمة على عددٍ مفروضٍ على التوالي . وهي كالنسبة الحسابية قد تكون صاعدةً كما اذا ضربنا

٣ في ٢ مثلاً ثم ضربنا الحاصل في ذلك ايضاً وهلمَّ جرّاً على التوالي هكذا ٣:٦:١٢:٢٤:٤٨:٩٦:١٩٢ * وقد تكون نازلةً كما اذا قسمنا ١٩٢ على ٢ مثلاً ثم قسمنا على ذلك الخارج ايضاً وهلمَّ جرّاً على التوالي هكذا ١٩٢:٩٦:٤٨:٢٤:١٢:٦:٣ فيقال للعدد المضروب فيهِ او المقسوم عليهِ كالاثنين من المثالين المذكورين معدلٌ ويقال للباقي ما قيل لهُ في النسبة الحسابية . ولا بدَّ من اعتبار خمسة امورٍ هنا كما فعلت هناك . ومن عرف ثلثةً منها يتوصل الى معرفة باقيها بالقواعد الآتية

القاعدة الاولى * اذا فُرِض الطرف الاول والمعدَّل وعدد الحلقات وطُلِب الطرف الاخير فالعمل ان ترقي المعدَّل الى قوَّة يكون دليلها اقلَّ من عدد الحلقات بواحدٍ. ثم تضرب الطرف الاوَّل

في الحاصل من ذلك اذا كانت السلسلة صاعدة او تقسمهُ عليهِ اذا كانت نازلة فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٦ والمعدَّل ٢ فما هي الحلقة الثامنة . وهذه صورتهُ ☆ ٢^٧ = ١٢٨ ١٢٨ × ٦ = ٧٦٨ او ٢^٧ = ١٢٨ ثم ٦ ÷ ١٢٨ = ٦/١٢٨ وقس على ذلك

امثلة

(١) الطرف الاول من سلسلةٍ هندسيةٍ نازلةٍ ١٢١٠٧٢ والمعدل ٤ فما هي الحلقة التاسعة

(٢) الطرف الاول من سلسلةٍ هندسيةٍ صاعدةٍ ٢ والمعدَّل ٨ فما هي الحلقة السابعة

(٣) ما هي الحلقة العاشرة من سلسلة هندسية صاعدة طرفها الاول ٢/١٦٨٠٧ ومعدَّلها ٧

(٤) ما هي الحلقة الثانية عشرة من سلسلة هندسية نازلة طرفها الاول ١٧٤٣٠٤٨٩ ومعدَّلها ٩

(٥) رجلٌ قسم مالاً بين ١٠ فاعطى الاول ١٠ والثاني ٣٠ والثالث ٩٠ وهكذا الى العاشر فكم اعطى الاخير

(٦) ولدٌ اشترى ١٨ ليمونة على شرط ان يدفع ثمن الاخيرة

لاغير و بحسب ثمن الاولى بارة وثمن الثانية ٤ بارات وثمن الثالثة ١٦ بارة وهكذا فكم يكون الثمن الذي يلتزم بدفعهِ

(٧) جزّارٌ التقى براعٍ معهُ ٢٤ نعجةً فسالهُ كم ثمن النعجة اجاب ٩٥ غرشاً اجاب لا بل ٨٠ غرشاً فقال الراعي اعطني ثمن النعجة الاخيرة فقط وخذ الجميع حاسباً جديدَين عن النعجة الاولى و٤ جدد عن الثانية و٨ جدد عن الثالثة وهلمَّ جرّاً على هذا المعدَّل الى الرابعة والعشرين فقبل فكم غرشاً يلتزم ان يدفع لهُ

(٨) رجل اشترى ١٢ ذراع خام فدفع ٤ بارات ثمن الذراع الاول و١٦ ثمن الثاني و٦٤ ثمن الثالث وهكذا ضارباً ثمن كل ذراع في ٤ وجاعلاً الحاصل ثمن ما يليهِ فكم دفع ثمن الذراع الاخير

القاعدة الثانية * اذا فُرِض الطرفان والمعدل وطُلِب مجموع السلسلة فاطرح الطرف الاصغر من الطرف الاكبر فما بقي فاقسمهُ على عدد اقلَّ من المعدَّل بواحدٍ فما خرج فاجمع اليهِ الطرف الاكبر فما كان فهو مجموع السلسلة

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول من سلسلةٍ هندسية ١ والطرف الاخير ا ٦٥٦١ والمعدَّل ٣ فما هو مجموع السلسلة وهذه صورة العمل * ٦٥٦١١ - ١ = ٦٥٦١٠ ÷ ٢ = ٣٢٨٠٥ + ٦٥٦١١ = ٩٨٤١٦ وهو الجواب

امثلةٌ

(١) الطرف الاول من سلسلةٍ هندسية ٣ والطرف الاخير ١٢٢٨٨ والمعدَّل ٤ فكم مجموعها

(٢) الطرف الاول من سلسلةٍ هندسية ١٢٥٠٠ والطرف الاخير ٤ والمعدَّل ٥ فكم مجموعها

(٣) مدينة لها ٤٠ باباً على الباب الاول خفيرٌ وعلى الباب الثاني خفيران وعلى الباب الثالث ٤ خفراء وهكذا الى الباب الاربعين فكم كان عدد الخفراء على جميع الابواب

تنبيهٌ * لا يخفى على المتعلم انهُ في مثل هذا المثال يجب ان يجد الطرف الاخير اولاً كما مرَّ في القاعدة الاولى ثم يتمم العمل

(٤) مال قُسِم على ١٠ افنال الاول ١٠ غروش والثاني ٣٠ غرشاً والثالث ٩٠ غرشاً وهكذا على هذا المعدل فكم نال الاخير وكم كانت جملة المال المقسوم

(٥) تاجرٌ اشترى ٢٤ قفة ارزّ فدفع ثمن الاولى ٤ غروش وثمن الثانية ١٢ غرشًا وهلمّ جرًّا هكذا الى الرابعة والعشرين فكم دفع ثمن القفة الاخيرة وكم تكون جملة ثمن الجميع

(٦) رجلٌ اشتري حصانًا على شرط ان يدفع بارةً واحدة ثمن المسمار الاول و٣ بارات ثمن المسمار الثاني وهكذا . وكان للحصان ٤ نعال وفي كل نعلة ٨ مسامير فكم كان الذي دفعهُ

(٧) مُقامرٌ وضع حبة قمحٍ في البيت الاول من الشطرنج وحبتين في البيت الثاني و٤ حبّات في البيت الثالث وهكذا الى البيت الرابع والستين فكم حبة وضع في البيت الاخير وكم كانت جملة الحبوب الموضوعة في جميع البيوت

(٨) رجل اعطى احد بنيهِ ريالاً في اليوم الاول من كانون الثاني وريالين في اليوم الثاني منهُ و٤ ريالات في اليوم الثالث وهكذا الى آخر الشهر فكم تكون جملة ما اعطاهُ اياهُ في الشهر كلهِ

القاعدة الثالثة * اذا فُرِض الطرفان وعدد الحلقات وطُلِب المعدَّل فاقسم الطرف الاكبر على الطرف الاصغر فما خرج فهو قوَّة المعدل المدلول

عليها بعددٍ اقلّ من عدد الحلقات بواحدٍ ومن ثمَّ يكون جذر الخارج المقابل لذلك هو المعدَّل المطلوب

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول من سلسلة هندسية ١٩٢ والطرف الاخير ٣ وعدد الحلقات ٧ فما هو المعدل وهذه صورتهُ * ١٩٢ ÷ ٣ = ٦٤ فالعدد الذي هو اقل من عدد الحلقات بواحدٍ هو ٦ لان عدد الحلقات ٧ فالجذر السادس من ٦٤ وهو ٢ هو المعدَّل المطلوب

واعلم ان الفائدة المركبة هي نسبة هندسية متصلة طرفها الاول راس المال والاخير راس المال مع الفائدة وعدد حلقاتها اكثر من عدد السنين المفروضة بواحدٍ ومعدلها واحدٌ مع فائدتهِ . انظر وجه ٣٥٨

فاذا قيل ما هي فائدة الف غرش في ٣ سنين على حساب المئة ٢٠ في السنة اذا جُمعت الفائدة الى الاصل سنويًّا . الواحد مع فائدتهِ في السنة = ١٫٢٠ وهو المعدَّل والطرف الاول راس المال ١٠٠٠ وعدد الحلقات ٤ اي اكثر من

عدد السنين بواحد ولنا من ذلك هذه السلسلة

حلقة ١	حلقة ٢	حلقة ٣	حلقة ٤
١٠٠٠	١٢٠٠	١٤٤٠	١٧٢٨

فالامر واضح ان الحلقة الثانية هي مجموع راس المال مع فائدتهِ في السنة الاولى والثالثة راس المال مع فائدتهِ في السنة الثانية والرابعة راس المال مع فائدتهِ في الثالثة فاذا جهلنا معدل الفائدة نستخرجهُ بالقاعدة المار ذكرها اي نقسم الطرف الاخير على الاول فالخارج هو قوة المعدل التي تساوي عدد السنين اي اقل من عدد الحلقات بواحد وجذرهُ = ١ + فائدتهِ لسنة . تطرح منهُ ١ وتضرب الباقي في ١٠٠ يحصل فائدة المئة سنويًّا وهذه صورتهُ

١٧٢٨ ÷ ١٠٠٠ = $\frac{١٧٢٨}{١٠٠٠}$ وجذر هذا الخارج الكعبي = ١٫٢
اي ١ + فائدتهِ في السنة تطرح ١ منهُ وتضرب الباقي في ١٠٠ = ٢٠ وهو فائدة المئة سنويًّا

واعلم انهُ اذا كان الجذر اصم تكون المسالة فاسدة . كما اذا قيل ١٠٠٠ غرش بلغت في ٣ سنين الى ١٥٠٠ غرش فكم كان معدل الفائدة سنويًّا . وهذه صورتهُ

١٥٠٠ ÷ ١٠٠٠ = $\frac{١٥٠٠}{١٠٠٠}$ وبما ان هذا الخارج لا يمكن ايجاد جذره الكعبي بالتدقيق تكون المسالة فاسدة كما لا يخفى عن الفطن

امثلة

(١) الطرف الاول من سلسلة هندسيةٍ ٧ والطرف الاخير ٤٥٩٢٧ وعدد الحلقات ٩ فما هو المعدَّل

(٢) سلسلة هندسيةٍ طرفها الاول ٤٦٣٤٤ وطرفها الاخير ٤ وعدد الحلقات ٥ فما هو المعدل

(٣) الطرف الاول من سلسلةٍ هندسية ٨/١ والطرف الاخير ٨/٧ ١٠٣٩٤٣ وعدد الحلقات ٨ فما هو المعدل

(٤) الطرف الاول من سلسلة هندسية ٧٨١٢٥ والطرف الاخير $\frac{١}{١٢٥}$ وعدد الحلقات ١١ فما هو المعدل

(٥) ٣٠٠٠ غرش بلغت في ٣ سنين ٣٩٩٣ فما هو معدل الفائدة سنويًّا

تتمة

اذا طُلِب استخراج عددٍ معين من الاوساط النسبية بين عددَين مفروضين فالعمل ان تستخرج اولاً المعدَّل كما مرَّ في القاعدة الثانية وتضربهُ في الطرف الاصغر فما كان فهو الوسط الاول . ثم تضربهُ ايضًا في الوسط الاول فما كان فهو الوسط

الثاني . ثم في الوسط الثاني فما كان فهو الوسط الثالث . وهكذا حتى نستخرج جميع الاوساط المطلوبة

واعلم ان عدد الحلقات هنا يكون دائمًا اكثر من عدة الاوساط المطلوبة بعددين وان العددين المفروضين يكونان طرفي السلسلة وانهُ اذا طُلب وسط واحد تسطح الطرفين فجذرهما هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال المطلوب ٣ اوساط بين ٥ و ١٢٨٠ فلا يخفى ان الحلقات هنا خمسٌ والطرفان ٥ و ١٢٨٠ فيكون المعدل ٤ فاذا ضربت الطرف الاصغر في هذا المعدل تحصل على الاوساط الثلثة وهي ٢٠ و ٨٠ و ٣٢٠

امثلةٌ

(١) يطلب ٤ اوساط نسبيةٍ بين ١/٧ و ٢٤٠١ (٢) يُطلَب ٥ اوساط نسبية بين ٢٧٩٩٣٦ و ٦ (٣) يُطلَب وسط نسبيٌ بين ١ و ٢٨٠٩ (٤) يطلب ٧ اوساط نسبية بين ٤٨ و ٩٨٧٥٦ (٥) يطلب ٩ اوساط نسبية بين ١/٨ و ٩٨٧٦٥

الفصل الثالث

في التبادل

التبادل عبارةٌ عن طريقة ايجاد كمية الصور الممكن حصولها من تغيير ترتيب عددٍ معلومٍ من الاشياء ولا يخفى ان كثرة الصور تتوقف على كثرة الاشياء

فالشيأن نحو ا ب مثلاً يكون منهما صورتان وهما ا ب وب ا ويعبَّر عنهما هكذا ١ × ٢ والثلثة الاشياء نحو ا ب ت يكون منها ٦ صور وهي ا ب ت وا ت ب وب ا ت وب ت ا وت ا ب وت ب ا ويعبَّر عنها هكذا ١ × ٢ × ٣ والاربعة الاشياء نحو ا ب ت ث يكون منها ٢٤ صورةً ويعبَّر عنها هكذا ١ × ٢ × ٣ × ٤ واذا زدات الاشياء كما اذا كانت ٥ مثلاً فانهُ يكون من ذلك ٢٤ صورة في ٥ مرات وهلم جرًّا

واعلم ان مسائل هذا الباب ترجع الى واحدةٍ من القواعد الآتية فلتُحفظ جيدًا

القاعدة الاولى * اذا فُرِض عددٌ معيَّن من

اشياء مختلفة وطُلِب عدد الصور الحاصلة من تبادلها فاضرب حلقات سلسلة الاعداد الطبيعية من ١ الى العدد المفروض بعضها في بعضٍ على التوالي ويكون الحاصل اخيرًا هو المطلوب

فلو قيل كم صورة يحصل من تبادل ا ب ت ث ضربت ١ في ٢ في ٣ في ٤ = ٢٤ وهو الجواب

امثلةٌ

(١) كم صورة يحصل من تبادل الستة الاحرف الاولى من حروف الهجاء

(٢) كم نغمة يكون من قرع ١٥ ناقوسًا بالتبادل وكم يلزم من الوقت لقرعها اذا قُرِعت مرةً في كل ٣ ثوانٍ

(٣) كم صورةً يكون من تبادل حروف الهجاء الثمانية والعشرين

(٤) رجالٌ خمسةٌ اتفقوا ان ياكلوا على مائدة واحدة ما دام كل واحد منهم يقدر ان يجلس في مكان جديد كل يوم وقت الاكل فكم يومًا يمكنهم ان ياكلوا معًا

(٥) كم صورة يكون من تبادل كلمات البيت الآتي وهو

وان علاني مَنْ دوني فلا عجبٌ

لي اسوةٌ بانحطاط الشمس عن زُحلِ

(٦) رجل لهُ ٨ بنين قال يومًا لزوجتهِ انهُ يريد ان يجعل تبادلاً في مواضع البنين على المائدة كل يوم عند العشاء وانهُ لايزوج احدًا منهم حتى ينتهي امر التبادل فكم يومًا ينبغي ان تصبر الامُّ حتي ترى واحدًا من بنيها يتزوَّج

القاعدة الثانية * اذا فُرِض اشياء بعضها من جنسٍ واحدٍ والبعض من جنس آخر وهلمَّ جرًّا وطُلِب عدد الصور الحاصلة من تبادلها فاضرب حلقات سلسلة الاعداد الطبيعية من ١ الى العدد المفروض بعضها في بعض كما لو كانت جميعًا من اشياء مختلفة واحفظ الحاصل . ثم اضرب حلقات السلسلة الطبيعية من كل جنسٍ على حدةٍ واضرب الحواصل في بعضها واقسم الحاصل المحفوظ على ما كان منها فيكون الخارج هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال كم صورة يحصل من تبادل هذه الاحرف وهي ب ب ب ت ت ث فلو كانت هذه الحروف جميعًا مختلفة لكان الحاصل منها ٧٢٠ صورةً ولكن بما ان الباء ترد ثلاث مرات يجب قسمة عدد هذه الصور على ١×٢×٣ وكذا بما ان التاء ترد مرتين يجب ان نقسم ايضًا على ١×٢ فيكون عدد الصور $\frac{١×٢×٣×٤×٥×٦}{١×٢×٣×١×٢}$ = ٦٠ وهو الجواب

امثلة

(١) كم صورة يكون من تبادل ب ب ب ت ث ت ت ث ج ح ح

(٢) كم صورةً يحصل من تبادل هذه الكلمات قُمْ قُمْ قُمْ سَلْ سَلْ لِ نِ قُمْ

(٣) كم صورةً يكون من تغيير ترتيب هذه الاعداد ٩٧٢٩٨٢٧٩٢٨٩

(٤) كم صورةً يحصل من تبادل ا ب ت ث ت ب ا ج ج ا ب ت ث ج ب ا ت ث ج

القاعدة الثالثة * اذا فُرِض اشياء مختلفة وطُلِب عدد الصور الحاصلة من تبادلها اذا أُخذ منها عددٌ

مفروضة كل مرَّةٍ فاضرب العدد المفروض في عددٍ اقل منهُ بواحدٍ ثم الحاصل في عددٍ اقل من هذا بواحدٍ وهكذا بانقاص واحدٍ واحدٍ حتى يصير عدد الحلقات او الاضلاع مساويًا لعدد ما يوءخذ كلَّ مرةٍ فيكون الحاصل الاخير هو المطلوب

فلو قيل كم صورةً يكون من تبادل اب ت ث اذا أُخذ اثنان كل دفعةٍ لضربت ٤ عدد الاشياء المفروضة في ٣=١٢ وهو الجواب . واذا اخذ ثلثة كل دفعة ضربت ٤ في ٣ في ٢ * ولاجل ايضاح ذلك نقول اننا اولاً نضع الالف الى يمين كلٍّ من اخواتها وتكون الصور ثلثًا هكذا اب وات واث وكذا العمل في كلٍّ من اخواتها كما ترى با . ب ت . ب ث وتا . ت ب . ت ث . وثا . ث ب . ث ت وهكذا العمل اذا أُخذ ثلثة او اكثر كل دفعة وتكون الاضلاع في الضرب بقدر العدد الماخوذ

امثلةٌ

(١) كم صورةً يكون من تبادل اب ت ث ج ح خ د اذا أُخِذ ٤ منها كل مرةٍ

(٢) وكم من تبادل التسعة الارقام المعنوية اذا اخذ ثلثة كلٌّ مرةٍ

(٣) وكم من تبادل التسعة الارقام المعنوية والصفر اذا أُخِذ خمسة كل مرةٍ

(٤) وكم من تبادل ز س ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن ه و ي اذا أُخذ ستةٌ كل مرةٍ

(٥) وكم من تبادل الثمانية والعشرين حرفًا اذا أُخِذ سبعة كل مرة

الفصل الرابع
في التركيب

التركيب ويقال لهُ الانتخاب عبارةٌ عن اخذ عددٍ اقلَّ من عددٍ اكثر وذلك من دون التفات الى ترتيب وضعها

واعلم انهُ لايكون تركيبان من كميَّات غير مختلفة . فان اب مثلاً لايكون منهما الاتركيب واحد بما ان ا ب وب ا مركبان من كميتين هما شيءٌ واحدٌ ولكن اذا ضممنا اليهما كمية ثالثة كالتاء مثلاً فانهُ يكون من ذلك ٣ تراكيب كلٌّ منها من كميتين هكذا ا ب وا ث وب ت ويُعبَّر عن ذلك هكذا

$\frac{٣\times٢}{١\times٢}$ واذا ضممنا اليها كمية رابعة كالثاء مثلاً فانهُ يكون من ذلك ٦ تراكيب كلٌّ منها من حرفين هكذا ا ب وا ت وا ث و ب ت و ب ث وت ث ويعبَّر عن ذلك هكذا $\frac{٤\times٣}{١\times٢}$ واذا اردنا ان ناخذ اربعة احرف في التركيب فمن الواضح انهُ لا يمكن أن يكون سوى تركيب واحدٍ من الاحرف المذكورة ولكن اذا ضممنا اليها حرفًا خامسًا كالجيم مثلاً فانهُ يكون منها خمس تراكيب هكذا ا ب ت ث وا ب ت ج وا ب ج ث وا ج ت ث و ب ت ث ج ويعبَّر عن ذلك هكذا $\frac{٥\times٤\times٣\times٢}{١\times٢\times٣\times٤}$ ☆ والقاعدتان الآتيتان تتكفلان بحل مسائل هذا الباب

القاعدة الاولى اذا فُرِض كميَّة من اشياءٍ مختلفة وطُلب عدد تراكيبها اذا أُخِذ عددٌ مفروض كل مرةٍ فاضرب العدد المفروض في عددٍ اقلَّ منهُ بواحدٍ ثم الحاصلِ في عدد اقلَّ من هذا بواحدٍ وهكذا بانقاص واحدٍ واحدٍ حتى يصير عدد الحلقات او الاضلاع مساويًا للعدد المطلوب اخذهُ كل مرة واحفظ الحاصل . ثم اضرب حلقات

السلسلة الطبيعية من ۱ الى العدد الذي يؤخذ كل مرّةٍ واقسم الحاصل المحفوظ على هذا الحاصل فيكون الخارج هو المطلوب

فلو قيل كم تركيبًا يكون من هذه الاحرف وهي ا ب ت ث ج ح اذا أُخذ ثلثة احرفٍ كل مرةٍ لضربت ٦ في ٥ في ٤ — ۱۲۰ ثم ۱ في ۲ في ۳ — ٦ نقسم ذلك الحاصل على هذ — ۲۰ وهو عدد التراكيب المطلوب

امثلة

(۱) كم زوجًا مختلفًا من الثيران يمكنك ان تنتخب من ۳ ازوجا

(۲) تاجرٌ اتفق مع راعي غنم على ان ينتخب ۱۲ نعجةً من قطيع عدده ۲٤ نعجة وفيما هو ينتخب قال له الراعي انه يعطيه كل القطيع اذا دفع اليهِ بارةً عن كل ۱۲ نعجة مختلفة مما يمكنه انتخابهُ من القطيع فاجابهُ التاجر الى ذلك فكم يكون ثمن الجميع على هذا المعدّل

(۳) ملكٌ سأل احد قوّادهِ ان يقترح عليهِ فطلب منهُ القائد ان يهبهُ جديدًا عن كل صفٍ يمكنهُ ان يرتبهُ من ۲۰ ارجال اذا وضع ۰ ارجال في الصف فكم يلزم الملك ان يعطي القائد

القاعدة الثانية * اذا فرض عددٌ من الاشياء وطُلِبت التراكيب المختلفة الحاصلة من عدد متساوٍ اخِذ من اشياء مختلفة الكمّيات فاضرب عدد المقادير المفروضة بعضها في بعض على التوالي ويكون الحاصل هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ٥ اقفاص في الاول منها ٦ بلابل وفي الثاني ٨ وفي الثالث ٥ وفي الرابع ٧ وفي الخامس ١٠ فكم انتخابًا يكون لك اذا انتخبت ٥ بلابل كل مرة وكان ما تنتخبهُ كل مرةٍ واحدًا من كل قفصٍ . وهذه صورتهُ * ٦×٨×٥ ×٧×١٠ = ١٦٨٠٠ وهو الجواب

واعلم انهُ يقال لهذا النوع من التركيب تركيب الكمّيات. فاذا وُجد فرقتان فقط واردنا ان نركّب كل كميةٍ من الفرقة الواحدة مع كل كميةٍ من الفرقة الاخرى فاننا نجعل جميع التراكيب من شيئين ويكون عدد التراكيب بقدر الحاصل من ضرب عدد الاشياء من الفرقة الواحدة في عدد الاشياء من الفرقة الاخرى . واذا كانت الفرق ثلثًا فان التراكيب الثنائيّة الحاصلة من اية اثنتين منها اذا رُكّبت مع كل كميةٍ

من الفرقه الثالثة يكون منها جميع التراكيب الثلاثية من الفرق الثلث . اي انهُ اذا ضُرِب تركيبٌ ثنائيٌّ من ايَّة فرقتين في عدد الاشياء من الفرقة الثالثة يكون منهُ جميع التراكيب الثلاثية من الفرق الثلث وذلك بقدر الحاصل من جميع الاعداد في الفرق الثلث كما لا يخفى وفي ذلك كفاية لايضاح القاعدة

امثلة

(١) ٤ جماعات في كل جماعة ٩ رجال فكم صورةً يكون من انتخاب ٤ رجالٍ اذا أُخذ واحد من كل جماعة

(٢) ٥ اصطبلات في الاول ١٥ فرسًا وفي الثاني ١١ وفي الثالث ٥ وفي الرابع ٩ وفي الخامس ٧ فكم صورة يكون من انتخاب ٥ افراس اذا أُخِذ واحد من كل اصطبل

(٣) ١٢ صيرةً في كل صيرة ١٠ نعجات فكم صورة يكون من انتخاب ١٢ نعجةً اذا أُخِذت واحدةٌ من كل صيرة

(٤) ٧ صفوف في مدرسة في الصف الاول ١٢ ولدًا وفي الثاني ٧ وفي الثالث ٩ وفي الرابع ١٠ وفي الخامس ١١ وفي السادس ٨ وفي السابع ١٣ فكم صورةً يكون من انتخاب ٧ اولادٍ اذا أُخذ ولدٌ واحدٌ من كل صفٍ

ردیف مسائل متفرقة يُرتاض بها في الابواب السابقة

(١) ايُّ كسرٍ دارجٍ اذا ضُرِب في ١٥ يكون منهُ ٣/٤

(٢) ايُّ كسرٍ عشريٍ اذا ضُرِب في ١.٥ يكون منهُ ٢٠٧٥

(٣) ايةُ كميَّة اذا قسمت على ٢/٤ يكون الخارج ٢١

(٤) ايُّ كسرٍ دارج اذا أُخِذ منهُ ٢/٥ يكون الباقي ١/٨

(٥) ايُّ كسر دارج اذا جُمِع اليهِ ١/٥ يكون المجتمع ٥/٦

(٦) ايُّ عددٍ اذا طُرِح منهُ ٢/٥ يكون الباقي ١٢

(٧) رجل ذهب الى السوق ومعهُ ٧٨٠ رطل جبن و ٢٧٥ رطل تفاحٍ و ٢٨٤ رطل زبيب فباع الجبن في سعر الرطل ٨ غروش و ٢٦ بارة والتفاح في سعره ٥ غروش و ٢١ بارة والزبيب في سعر ٣ غروش وشاهية واشترى من اصل الثمن ٤٦ رطل بن في سعر ١/٦ ١٤ غرش و ٦٤ رطل سكر في سعر ١/٨ ١٥ غرش و ٤١ رطل سمن في سعر ١٨ غرشًا و ٧ طرابيش في سعر ١/٤ ٩ غرش فكم يبقى لهُ

(٨) وضع زيدٌ وعمرٌو مبلغًا متساويًا في المتجر فربح زيدٌ ١/٥ راس مالهِ وخسر عمرو ٢٠٠ غرش وحينئذٍ لم يكن عندهُ الا قدر نصف ما عند زيدٍ فكم كان راس مال كلٍ منهما

(٩) استُؤجر رجلٌ الى مدة ٥٠ يومًا على شرط ان ياخذ يوم العمل ٢/٤ دينار ويوم البطالة ١/٤ دينار لنفقتهِ وعند نهاية المدة

استحق ٢٧٢٥٠ دينار فكم كانت ايام بطالتهِ

(١٠) رجل عندهُ صنفان من العسل احدهما من سعر الرطل ٩½ غرش والآخر من سعر ١٢ غرشًا فاراد ان يتخذ منها صنفًا ثالثًا يكون من سعر الرطل ١٠⅛ غرش فكم يجب ان ياخذ من كل صنفٍ منهما

(١١) رجلان يقدران ان يتمما عملًا في ٥ ايام فاذا قدر احدهما ان يتممهُ في ٧ ايام ففي كم يوم يقدر ان يتممهُ الآخر

(١٢) بعد ما قطع زيد ١٥ ميلًا تبعهُ عمرو في طريقهِ وكان يقطع ١٩ ميلًا كلما قطع زيد ١٦ ميلًا فكم ميلًا يكون قد قطع كل واحدٍ منهما عند ما يجتمعان في الطريق

(١٣) رجل اشترى خابية زيتٍ وبعد ٣ ايامٍ وجدها قد رشحت ⅕ ما بها فباع الباقي في سعر الرطل ٧ غروش و١٤ بارة فساوى ثمنهُ ثمن الجميع فبكم غرش يكون قد اشترى الرطل

(١٤) رجل انفق في سنةٍ واحدة كل مدخولهِ وبقدر ربعهِ زيادةً عنهُ ولما راى نفسهُ في خطرٍ من كثرة الديون اخذ يوفر ١/١٠ من مدخولهِ ولم يمضِ عليهِ الا اربع سنين حتى جبر ذلك النقص وفضل معهُ فوق ذلك ٢٠ غرشًا فكم كان مدخولهُ

(١٥) دراهم فضة عيار العشرة منها ٦ كم يُلقَي عليها من الفضة الخالصة حتى يصير عيار العشرة منها ٨

(١٦) دراهم عيار العشرة منها ٨½ ودراهم اخَر عيار العشرة منها ٦ أُخِذ منها ١٠٠٠ درهمٍ وضُرِبت فخرج عيار العشرة منها ٧½ فكم اخذ من كلِ فريقٍ منها

(١٧) سُئل راعٍ لمن هذه المئة نعجة فقال ما هذه مئةً ولكن لو زيد عليها نصفها ونعجةٌ لكانت مئة فكم نعجة كان معهُ

(١٨) اذا كان ٨ رجال يقيمون برجًا ارتفاعهُ ١٥ ذراعًا في ١٠ ايامٍ فكم رجلاً يقيمون برجًا ارتفاعهُ ٤٥ ذراعًا في ٥ ايام

(١٩) رجلٌ دفع ٨٣٢٥٠ دينار ثمن ناقة وبقرة ونعجة وكان ثمن البقرة ٨ امثال ثمن النعجة وثمن الناقة ٣ امثال ثمن البقرة فكم يكون ثمن كل واحدة منها

(٢٠) قسمةٌ باقيها ٣٢٥ والخارج ٤٦٨ والمقسوم عليهِ اكثر من مجموعها بثلثة واربعين فكم يكون المقسوم

(٢١) رجلٌ دفع ٢٥٨٤٦ غرشًا ثمن مخزن حنطة فيهِ ٥٦٤ غرارة فبكم ينبغي ان يبيع المد لكي يكون ما يربحهُ فيهِ ١٥ بارة

(٢٢) خرج زيدٌ من البصرة الى الكوفة وعمرٌو من الكوفة الى البصرة وكان خروجها في وقتٍ واحدٍ على طريق واحدة والمسافة بين المدينتين ١٠٠ ميل وفي الساعة السابعة من

مسيرهما التقيا في الطريق وكان زيد يقطع في الساعة ١/٣ ١ ميل زيادةً عن عمرٍو فكم كان يقطع كلٌّ منهما في الساعة

(٢٣) مريضٌ قسم ما لهُ على اولادهِ فكان يعطي الاكبر ٤ كلما عطى الاوسط ٣ ويعطي الاصغر ٥ كلما اعطى الاوسط ٦ وكان نصيب الاكبر ٥٠٠٠ غرش فكم كان مالهُ

(٢٤) رجلٌ قسم ٩٤٥ دينارًا على بكرهِ واربع بناتٍ لهُ وزوجتهِ فاعطى البكر نصيبًا ونصف نصيبٍ وكل بنت نصيبًا والزوجة ١/٢ نصيب فكم نال كلاًّ منهم

(٢٥) رجلٌ اوصى باربع مئة غرش لاربعة فقراء فترك للاول ١/٣ وللثاني ١/٤ وللثالث ١/٥ وللرابع ١/٦ فكم كان نصيب كل منهم

(٢٦) سُئل ساعاتيٌّ كم الوقت من النهار فقال بين ٤ و ٥ وعقرب الدقائق مقارن عقرب الساعات فكم كان الوقت

(٢٧) ارضٌ مساحتها ٢٠٠ فدان كيف تقسم بين زيد وعمرو وبكر بحيث يكون لعمرٍو ١٠٠ فدان اكثر من زيد ولبكر ٦٤ فدانًا اكثر من عمرو

(٢٨) بيدران عليهما ٨٠ غرارة قاسمَ السلطان عن احدهما من الغرارة الثلث وعن الاخر الربع فحصل لهُ ٢٤ غرارةً فكم كان على كل واحدٍ منهما

(٢٩) ثلثة بيادر عليها ٨٤ غرارة مقاسمة احدها الثلث والثاني

الربع والثالث الخمس قُسِمت هذه البيادر فحصل الخارج منها على التساوي فكم كل واحدٍ منها

(٣٠) ايُّ عددٍ اذا أُلقي منهُ ٢/٨ ٣/٨ وجمع ٧/١٦ من ١/٣٦ الى الباقي يكون المجتمع ١٠

(٣١) زيدٌ يقدران يتم عملًا في ١٠ ايام وعمرٌو في ١٢ يومًا فاذا باشراهُ معًا ففي كم من الزمان يتمانهِ

(٣٢) حوضٌ فيهِ ٦٤ جرَّة ماء لهُ ٣ انابيب يفرغهُ احدها في ساعةٍ والثاني في ساعتين والثالث في ثلث ساعات فاذا اطلقت الثلثة معًا ففي كم ساعةٍ تفرغهُ

(٣٣) عند ما تزوج زيدٌ كان عمرهُ ٣ امثال عمر زوجتهِ ولكن بعد مضي ١٥ سنة لم يكن عمرهُ الا مثلي عمرها فكم كان عمر كلٍ منهما وقت الزواج

(٣٤) اذا قُسِمَ ١٠٠٠ غرشٍ بين زيد وعمرٍو وبكر بحيث يُعطَى زيدٌ ١٢٠ غرشًا اكثر من بكرٍ وعمرٌو ٩٥ غرشًا اقل من بكر فكم يصيب الواحد منهم

(٣٥) حجرٌ مكعب مساحة جرمهِ ٢٨٩٠١٧ قدمًا كم تكون مساحة سطح احد اضلاعهِ

(٣٦) رجل ترك لوارثهِ مالًا فصرف الوارث ربع المال في ٨ اشهرٍ و ٢/٧ الباقي في ١٢ شهرًا وبقي معهُ بعد ذلك ١٢٠٠

غرش فكم كان المال

(٣٧) انتقى ٣ من المسافرين في خانٍ وكان احدهم قد فرغ زادهُ فقدَّم احد صاحبيهِ ٥ ارغفة والاخر ٣ واكل معهما حتى فرغوا فاعطاهما ٨ دراهم نظير ما تناولهُ من زادهما فكيف نقسم بينهما

(٣٨) رجلان قال احدهما لصاحبهِ ٢/٣ عمري يساوي ٣/٤ عمرك والفرق بين عمرَينا ١٠ سنوات فكم كان عمراهما

(٣٩) حوضان أُرسِل فيهما انبوبان متساويان ولكن الحوض الاول يفرغ دائمًا ١/٦ ما يدخلهُ وبعد ٧ ايام اخِذ ١٠ جرار من الثاني فكان مقدار الماء في الحوضين متساويًا فكم كان يصبُّ في كل واحدٍ منهما كل يومٍ

(٤٠) حوضٌ ارسِل فيهِ انبوبان احدهما يملأهُ في ٤٠ دقيقة والثاني في ٥٠ وفي اسفل الحوض بالوعةٌ تفرغهُ في ٢٥ دقيقة فاذا اطلق الانبوبان والبالوعة ففي كم يمتلئُ

(٤١) ثلثة رجالٍ يعملون عملاً الاول والثاني معا يعملان ٧/٩ منهُ والثاني والثالث معًا يعملان ٧/١١ منهُ فاي جزء منهُ يعملهُ الثاني

(٤٢) مرَّ فضوليٌّ براعٍ يرعى بقرًا وغنمًا وجمالاً فقال كم معك من كل صنفٍ قال الجمال مِثلاَ الغنم عددًا والغنم ثلاثة امثال

البقر وجملة الجميع ٨٠ فكم كان معهُ من كل صنفٍ

(٤٣) ولد سال اباهُ عن عمرهِ فقال الاب لو زيد ٨/٥ عمري وعمرك على عمرك وهو ١٢ لكان المجتمع عمري فكم كان عمر الاب

(٤٤) ثلثة انفارٍ اعطوا ٨٩٧٢٠٠ غرشًا لاجل بناء معبدٍ على ان كل واحدٍ يلحقهُ من ذلك على نسبة بعد المعبد عن بيتهِ وكان المعبد يبعد عن بيت الاول ميلين وعن بيت الثاني ٣/٨٢ ميل وعن بيت الثالث ٣ ١/٢ ميل فكم يكون ما اعطاهُ كل واحد

(٤٥) خرج زيد وعمرٌو من مكانٍ واحدٍ مسافرَين الى جهةٍ واحدة وكان زيدٌ يقطع في اليوم ١٨ ميلاً ولكن بعد ٩ ايامٍ رجع في طريقهِ مسافةً تساوي ما قطعهُ عمرٌو في تلك الايام التسعة ثم عاد الى جهة مسيرهِ الاولى يتبع عمرًا حتى ادركهُ بعد ٢٢ ١/٢ يوم من خروجهما فكم ميلاً كان عمرٌو يقطع في اليوم

(٤٦) رجلٌ خلط قمحًا من سعر المد ٧ غروش و٣٧ بارة بقمحٍ من سعر المد ٤ غروش و٢٥ بارة حتى صار المد من مجموعها من سعر ٥ غروش و١٢ بارة فكم يكون قد اخذ من كل صنف

(٤٧) رجلٌ قسم تركتهُ على اولادهِ فاعطى الاول ١٠٠ غرش

و ٨/١ الباقي واعطى الثاني ٢٠٠ غرش و ٨/١ الباقي والثالث ٣٠٠ و ٨/١ الباقي وهكذا بزيادة ١٠٠ و ٨/١ الباقي حتى انتهى الى الاصغر فاعطاهُ ما بقي بعد انصبة اخوتهِ واحصى كل واحدٍ نصيبهُ فوجدهُ مساويًا لبقية الانصبة فكم كان مقدار التركة وعدد البنين ومبلغ كل نصيبٍ

(٤٨) رجلٌ خرج من بيروت قاصدًا حلب والبعد بينهما ١٨٠ ميلاً وبعد ٧ ايامٍ وجد ان ما بقي من طريقهِ يساوي ٤٢/٢٥ مما مضى فكم ميلاً يكون قد قطع في اليوم

(٤٩) رجلٌ قسم ٥٠٠٠٠ غرش على زوجتهِ وابنهِ وابنتهِ فاعطى زوجتهُ ١٥٠٠ غرش اكثر من ابنهِ واعطى ابنهُ ٣٥٠٠ اكثر من ابنتهِ فكم اعطى كل واحد منهم

(٥٠) سبعٌ من نحاسٍ موضوعٍ على حوضٍ من مرمر يخرج الماء من فمهِ وعينهِ وانفهِ وينصبُّ الى ذلك الحوض وهو اذا خرج الماء من فمهِ فقط يملأُ الحوض في ٦ ساعات او من عينهِ اليمنى فقط ففي يومين او من عينهِ اليسرى فقط ففي ٣ ايام او من انفهِ فقط ففي ٤ ساعات فاذا اطلقت هذه المنافذ جميعها معًا ففي كم يملأهُ

(٥١) رجلٌ عندهُ ١٠٠ غرش انفق جانبًا منها ثم ربح ١٥ امثال ما انفقهُ فصار مالهُ ضعف ما كان اولاً فكم انفق

(٥٢) صائغٌ سبك ذهبًا من عيار ١٤ و١٦ و١٧ و١٨ و٢٢ و٢٣ فكان من ذلك سبيكة من عيار ٢١ فكم يكون قد اخذ من كل عيار

(٥٣) سفينةٌ موسوقة حنطةً منها لزيد ٢٦٤ غرارة ولعمرو ٨٧٦ غرارة ولبكر ٢٤٧ غرارة واذ كانت في عمق البحر خاف الريس من الغرق فالقى من الوسق ٤٤٠ غرارةً فكم يلحق كل واحدٍ من الخسارة

(٥٤) رجلان استاجرا مرعًى بمبلغٍ قدرهُ ٢٤١ غرشا فوضع زيد ٣ افراس الى ٤ اشهر ووضع عمرو ٥ افراس الى ٣ اشهر فكم يلحق كلاًّ منهما من الاجرة

(٥٥) عشرة انفارٍ استاجروا منزلاً الى ½ سنة بخمسماية غرش وبعد ما اقاموا ١٤ اسبوعًا دخل معهم ٤ انفار وبعد ٣ اسابيع دخل ٤ ايضًا وما زال بعد كل ٣ اسابيع يدخل ٤ انفار الى نهاية المدة فكم يجب ان يدفع كل واحدٍ من هولاء

(٥٦) قاعة مربعة ارضيتها ٤٨٨٤١ بلاطة مربعة من مقدار واحد فكم بلاطة يكون طول جانبٍ منها

(٥٧) تاجرٌ باع بسطة جوخ في سعر ٨٠٠ غرش وخسر بذلك في المابة ١٠ فبكم يجب ان يكون قد باعها ليربح في المابة ١٥

(٥٨) اميرٌ عندهُ طاستان من الذهب وزن احداهما ١٢ اوقية ولما غطاءٌ واحدٌ فاذا غُطِّيَت هذه بهِ كان وزنها ضعف وزن الطاسة الثانية واذا غطيت الثانية بهِ كان وزنها ٣ امثال وزن الاولى فكم يكون وزن الثانية ووزن الغطاء

(٥٩) مالٌ فائدتهُ ٢٧٤ غرشًا و ١٢ بارة في ١١ ٣/٤ شهر على حساب المئة ١٢ غرشًا في السنة فكم يكون المال

(٦٠) وانْ وجد صرتين مجموع ١/٤ الاولى و ١/٣ الثانية ١٢٠ غرشًا وجملة ما فيهما جميعًا ٤٠٠ غرش فكم كان في كل واحدةٍ منهما

(٦١) ايُّ عددٍ جذر كعبهِ يساوي جذر مربع ٣٦١

(٦٢) رجلان حضرا بيع ناقةٍ فقال احدهما للآخر ان اعطيتني ثلث ما معك فوق ما معي تمَّ لي ثمنها وقال الآخر ان اعطيتني ربع ما معك فوق ما معي تمَّ لي ثمنها فكم كان مع كلٍّ منهما

(٦٣) اهل بيتٍ يصرفون ٣٠٥ غروش في ٣ اشهر وهم ٩ انفارٍ فاذا اضيف اليهم ٥ انفارٍ كم يصرفون في ٨ اشهر

(٦٤) رجلٌ عندهُ قمح من سعر المد ١٢ غرشًا و ١٠ غروش و ٨ غروش اراد ان يجعل من ذلك ٣٠ مدًّا من سعر ٩ غروش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(٦٥) رجلٌ باع ١٧ امد قمح و٣٢ امد شعير وكان سعر المد من القمح بزيد عن المد من الشعير ١/٢ ١ غرش فبلغ الثمن عنهما ٢١٤٫٥٥ غرشًا فبكم باع المد من كلٍ منهما

(٦٦) ضلعا قطعتين من الارض هما كنسبة ٣ الى ٥ ومجموع مساحتي سطحهما ٣٠٦٠٠ قدم مربع فكم يكون طول جانب كل منهما

(٦٧) عاملان اجرة احدهما في الشهر ٩ دراهم والاخر ٦ عملا الشهر بينهما فخرجا باجرةٍ متساوية فكم عمل كلٌ منهما

(٦٨) اجيرٌ اجرتهُ في الشهر كميةٌ مجهولة عمل ١٥ يومًا فاخذ ١/٢ اجرة الشهر و١٠ دراهم فكم كانت الاجرة

(٦٩) رجلٌ رُزِق ١٢ ولدًا وكان عمر الاصغر ٣ سنين وعمر الاكبر ٥٨ سنة وكانت اعمارهم تزيد بسلسلةٍ حسابية فكم كان الفضل المشترك بين اعمارهم

(٧٠) قيل لرجلٍ كم عمرك فقال لي ٩ اولاد والفرق بين عمر كلٍ منهم وعمر اخيهِ ٣ سنين ولما وُلِد الاكبر كان عمري ١٩ سنة وعمر الاصغر الان ١٩ فكم كان عمرهُ

(٧١) وضع زيدٌ في المتجر ١٤٠ غرشًا وعمروٌ ٣٠٠ وبكر ٦٠٠ فربحوا ٢٤٢ غرشًا فكم يكون نصيب الواحد منهم

(٧٢) سُئل راعٍ عن غنمهِ فقال ان غنمهُ في ٥ مراعٍ يوجد

في الاول منها ١/٤ القطيع وفي الثاني ١/٦ وفي الثالث ١/٨ وفي الرابع ١/١٢ وفي الخامس ١٣٥ فكم كان عدد الغنم

(٧٣) بستانٌ نصف اشجارهِ تفاح وربعها خوخ وسدسها مشمش وفيهِ ١٢٠ سفرجلة و٨٠ ليمونة فكم يكون عدد اشجارهِ

(٧٤) رجلٌ سافر بمالٍ فتاجر ثم عاد وحسب تجارتهُ فوجد كل غرش صار ٢ ثم سافر ثانية بذلك المال والربح فصار غرشهُ ٤ ثم سافر ثالثة فصار ٥ وجمع المال باسرهِ فكان ٤٠ الفًا فكم كان راس مالهِ

(٧٥) نخلةٌ ثلثها في الارض وربعها في الماء ومنها فوق الماء ٣ اذرع فكم يكون طولها

(٧٦) ثلثة انفارٍ ترافقوا الى بلدٍ ومع احدهم ٤ بغال ومع الاخر ٦ جمال ومع الاخر ٧ حمير فاتفقوا ان كلاًّ منهم يبيع ما معهُ ويعطي كل واحدٍ من صاحبيهِ ثمن واحدٍ مما يبيعهُ وكان كذلك فحصل مع كل واحدٍ منهم ١٥٥ درهمًا فكم كان الثمن

(٧٧) صبيانٌ بين ايديهم تفاح اخذ احدهم النصف والثاني الربع والثالث السدس فبقي ٩ تفاحات فكم كان عدد التفاح

(٧٨) مدينة لها عشرة ابواب يعدُّون القوافل في الاول منها ازواجًا وياخذون ما زاد وفي الثاني ٣ وياخذون ما زاد ايضًا

وفي الثالث ٤ كذلك وهكذا الى العاشر فيعدونها فيهِ ١١ وان رجلاً قدم بجمالٍ لهُ فدخل الابواب جميعها ولم ياخذوا منهُ شيئًا فكم كان عددها

(٧٩) رجلٌ يهوديٌّ تزوج بامراةٍ ثم مات عن غير ولد فاخذت الزوجة ربع ميراثهِ وكان لهُ ثلاثة اخوة فورثوا الثلثة الارباع ثم تزوج بها احدهم ومات ولم تلد لهُ فاخذت الربع ايضًا واخذ اخواهُ الباقي ثم تزوج بها الاخر وكان كذلك ثم الاخر فاخذت ربع تركتهِ واخذت عصبتهُ ما بقي فكان ما جمعتهُ الزوجة من الفروض يزيد عن الباقي للعصبة خمسين درهمًا فكم كانت عامة التركة

(٨٠) وقد نظم بعضهم مسئَلةً بقولهِ

وهبتُ صبيًّا نصفَ ما قد ملكتهُ
جميعًا وثُلْثَيْ ثُلث رُبْع الذي بَقِي
وثُلثًا وثُمنًا كاملين كلاهما
وسبعةُ اقسامٍ صفَتْ للتصدُّقِ
فقل لي كم الموهوب والحاصل الذي
صفا بعدهُ تحت الحساب المدقَّقِ

(٨١) ارض طولها ١٩ ذراعًا وعرضها ١٢ ذراعًا طُلِب قسمتها بين خمسة اشخاص يتفاضل كلُّ واحدٍ منهم عما قبلهُ

بعشرة وهي محاطة من جهاتها الاربع باملاكٍ اجنبيّة لا يتوصّل اليها الأّ من ممرٍّ عرضهُ ذراعان في نهاية احد عرضيها ولذلك يجب ان يُفرَز منها طريق عرضهُ ذراعان ليُعمَل فيهِ ابواب في كل حصة. ولكيلا يضيع من الارض غير الضروري يقتصر بالطريق الى نهاية الاقسام الاربعة الصغيرة واما القسم الخامس الاكبر فيُجعَل في صدر الارض طولهُ بقدر عرضها كما يُرَى في هذا الرسم . ومن المعلوم ان معرفة كمية الاقسام الخمسة تتوقف على معرفة طول الطريق كما ان معرفة طول الطريق تتوقف على معرفة كمية الاقسام . فكيف تجد طول الطريق ونصيب كل واحدٍ

مستطيل قائم الزاوية

الخاتمة

في المساحة وفيها فصلان

الفصل الاول

في مساحة بعض السطوح

بما ان المساحة ليست من مقاصد هذا المؤلف بالذات نقتصر فيهِ على ان نذكر منها ما هو اكثر شيوعًا وحاجة في الاعمال العمومية. وذلك على وجه الاختصار تاركين البراهين للكتب المبسوطة في هذا الفن

حدودٌ

السطح ويقال لهُ البسيط ما لهُ طول وعرض بلا عمقٍ وهو يتركب من الخط. والخطُّ وهو طولٌ بدون عرضٍ ولا عمقٍ ينقسم الى مستقيمٍ ومنحنٍ. فالمستقيم لهُ في هذا الفن اسماء مختلفة منها الجانب والقطر والقاعدة والعمود والساق والسهم والوتر. واما النقطة فهي شيء لهُ وضعٌ فقط وليس لهُ طولٌ ولا عرضٌ ولا عمقٌ

فالجانب ويقال لهُ الضلع ما احاط مع مثليهِ او امثالهِ ببسيطٍ كالمثلث والمربَّع وذي الاضلاع الكثيرة . والقطر ما قسم المربع والدائرة الى نصفين متساويين . وكل خطٍّ وقع على خطٍّ واحدث على جانبيهِ زاويتين متساويتين يسمَّى عمودًا والموقوع عليهِ يسمى قاعدةً . والساق ما وصل بين نهايتي القاعدة والعمود من المثلَّثات . والوتر ما قابل الزاوية القائمة من المثلثات ووصل بين نهايتي القوس من المدوَّرات . والسهم ما قسم القوس ووترها الى نصفين متساويين

واما الخطُّ المنحني فينقسم الى بركاريّ وهو ما احاط بالدوائر والقِسِيّ على نظامٍ واحد . وغير بركاريّ وهو ما كان على غير نظام واحد ولا حدَّ لحصرهِ . والقوس هي جزءٌ من الدائرة

والزوايا تنقسم الى ثلثة اقسام قائمة وحادَّة ومنفرجة . لانهُ اذا وقع خطٌّ مستقيم على خطٍّ مستقيمٍ واحدث على جانبيهِ زاويتين متساويتين تكون كل زاوية منها قائمةً . وان احدث على جانبيهِ زاويتين مختلفتين تكون الصغرَى منها حادَّة والكبرى منفرجةً

ثم اصول اشكال المسطحات خمسة . اولها المثلَّث وهو كل سطحٍ احاط بهِ ثلثة خطوط مستقيمة والثاني ذو الاربعة الاضلاع

وهو كل سطح يحيط بهِ اربعة خطوط مستقيمة . والثالث ذو الاضلاع الكثيرة وهو ما احاط بهِ اكثر من اربعة خطوطٍ مستقيمة والرابع المدوَّر ويقال لهُ الدائرة وهو ما احاط بهِ خطٌّ واحد مستديرٌ بركاريٌّ . والخامس القوس وهي قطعة من الدائرة وسياتي قياس كلٍّ منها في مكانهِ

واعلم ان الشكل هو هيئة محدودة ومساحة الشكل هي الفسحة المنحصرة في حدودهِ بدون نظر الى ماهية تلك الحدود

في مساحة المثلثات

المثلثات ثلثة اجناس حادٌّ وقائمٌ ومنفرجٌ واشكالها سبعة ثلثة حادَّة احدها متساوي الاضلاع والثاني متساوي الساقين والثالث مختلف الاضلاع . واثنان قائمان احدهما متساوي الضلعين الاقصرين والآخر مختلف الاضلاع . واثنان منفرجان احدها متساوي الساقين والآخر مختلف الاضلاع

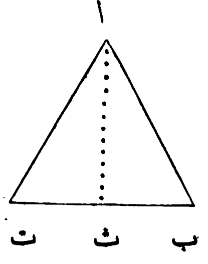
والعمل في مساحة كل مثلثٍ اذا عرفت عمودهُ ان تضرب نصف عمودهِ في قاعدتهِ فما كان فهو المساحة

واذا عرفت الاضلاع فلك في ذلك ان تجمع

الاضلاع وتاخذ نصف المجموع وتطرح منهُ كل ضلع على التوالي. ثم تضرب نصف المجموع والبواقي الثلثة معًا وتستخرج الجذر الثاني من الحاصل فما كان فهو المساحة

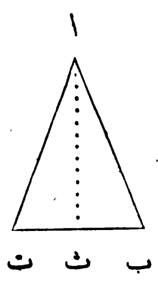
واذا كان المثلث متساوي الاضلاع فلك ايضًا في مساحتهِ ان تربع احد اضلاعهِ فما بلغ تاخذ ربعهُ وتضربهُ في ١٫٧٢٣٣ فما كان فهو المساحة

مثال الحادّ الزاوية المتساوي الاضلاع ان يقال ا ب ت مثلثٌ كل واحدٍ من اضلاعه وهي اب وات وب ت ١٠ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



١٠² ÷ ٤ = ٢٥ × ١٫٧٢٣٣ = ٤٣٫٣٠٠ وهو المساحة

ومثال الحاد الزاوية المتساوي الساقين ان يقال ا ب ت مثلثٌ ساقاهُ ا ب وا ت متساويان وقاعدتهُ ب ت ٧ وعمودهُ ا ث ٩ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



٧×٥،٤ـــ٥،١٣ وهو المساحة

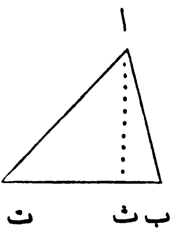
وان جهلت الساقين من هذين الشكلين وعرفت العمود والقاعدة فربّع العمود وربع نصف القاعدة فجذر مجموع مربّعيهما هو كل واحدٍ من الساقين . وهذه صورتهُ من الشكل الثاني ☆ ٦١٨+٥٢،٣١ـ + ٦،٩ وهو احد الساقين

وان جهلت العمود وعرفت الساقين والقاعدة فربّع نصف القاعدة فما بلغ فالقهِ من مربع احد الساقين فما بقي فجذرهُ هو العمود . وهذه صورتهُ ☆ ٦١،٢٩ـ٥٢،٢١ـ ١٩،٩٧ فجذرهُ وهو + ٩،٨ هو العمود

وان جهلت القاعدة وعرفت العمود والساقين فالقِ

مربع العمود من مربع احد الساقين فما بقي فضعف جذره هو القاعدة . وهذه صورتهُ * ٦٢٩٦ ٢ - ٩٠ ٢ - ٦١٢١١ ا فضعف جذره وهو + ٦٢٩٦ هو القاعدة

ومثال الحادّ الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال اب ت مثلث احد اضلاعهِ اب ١٢ والثاني ب ت ١٤ والثالث ا ت ١٦ اكم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



١٢ + ١٤ + ١٦ - ٤٢ ÷ ٢ - ٢١ - ١٢ ثم ١٤ ثم ١٦ - ٩ و٧ و٥ ثم ٢١ × ٩ × ٧ × ٥ - ٦٦١٥ فجذره وهو +٨١٢٣ هو المساحة

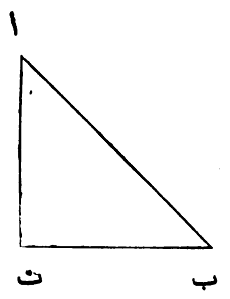
وان جهلت العمود فاضرب مجموع الاقصرَين في فضلهما وما كان فاقسمهُ على الاطول فما خرج فهو الفضل بين جزءي الاطول الحاصلين على جانبي العمود الواقع عليهِ ثم تجمع نصف هذا الفضل الى نصف الاطول ونطرح مربع المجموع من مربع اطول الاقصرَين او تطرح نصف الفضل من

نصف الاطول ونطرح مربع الباقي من مربع اقصر الاقصرَين فما بقي فجذرهُ الثاني هو العمود . وهذه صورتهُ

١٢ + ١٤ – ٢٦ × ٢ – ٥٢ ÷ ١٦ – ٣٫٢٥ ÷ ٢ – + ١٫٦٢ + ٨ – + ٩٫٦٢ × + ٩٫٦٢ – ٩٢٫٥٤٤٤ نطرحهُ من ١٤^{٢} – ١٠٣٫٤٥٥٦ فجذرهُ وهو + ١٠٫١٧ هو العمود ☆ او ٨ – ١٫٦٢ = ٦٫٣٨ × ٦٫٣٨ – ٤٠٫٧٠٤٤ نطرحهُ من ١٤٤ – ١٠٣٫٢٩٥٦ فجذرهُ وهو + ١٠٫١٦ هو العمود كالاول

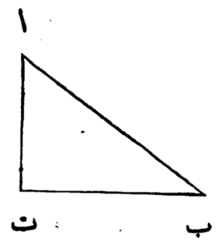
وان جهلت احد الساقين وعرفت العمود فالق جذر الفضل بين مربعي العمود والساق الآخر من القاعدة ويكون جذر مجموع مربعي العمود والباقي من القاعدة هو الساق المجهول

مثال القائم الزاوية المتساوي الضلعين الاقصرَين ان يقال اب ت مثلثٌ كل واحدٍ من ضلعيهِ الاقصرَين ا ت وب ت ١٠ اكم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



٥ × ١٠ = ٥٠ وهو المساحة

ومثال القائم الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال ا ب ت مثلث قائم الزاوية اضلاعهُ ا ب و ب ت و ا ت ١٠ و ٨ و ٦ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



٤ × ٦ او ٣ × ٨ = ٢٤ وهو المساحة

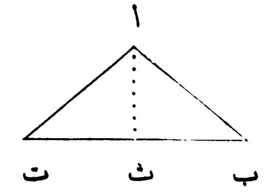
وان جهلت احد الاقصرَين من هذين الشكلين فاطرح مربع الثاني من مربع الوتر فما بقي فجذرهُ الثاني هو الضلع المطلوب . وهذه صورتهُ من الشكل الثاني * ١٠^٢ — ٨^٢ —

٣٦ فجذرهُ ٦ وهو اقصر الاقصرَين * او ١٠ ^٢^ — ٦ ^٢^ — ٦٤ فجذرهُ ٨ وهو اطولها

وان جهلت الوتر فربّع كل واحد من الاقصرَين وخذ جذر مجموع مربعيهما فما كان فهو الوتر . وهذه صورتهُ *

٣٦+٦٤=١٠٠ — ١٠ وهو الوتر

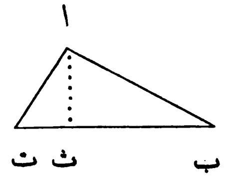
مثال المنفرج الزاوية المتساوي الساقين ان يقال ا ب ت مثلثٌ كل واحد من ساقيهِ اب وات ١٠ وقاعدتهُ ب ت ١٦ وعمودهُ ا ث ٨ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



٤ X ١٦ — ٦٤ وهو المساحة

وان جهلت القاعدة او الساقين او العمود فاستخرج ذلك كما تقدم استخراجهُ في المتساوي الساقين من حادّ الزاوية

ومثال المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال ا ب ت مثلثٌ احد اقصرَيهِ ا ت ١٠ والآخر ا ب ١٧ والقاعدة ب ت ٢١ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



٤ × ٢١ = ٨٤ وهو المساحة

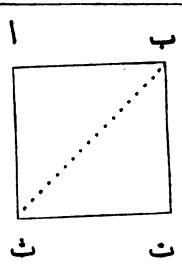
وان جهلت العمود او احد الاضلاع فاستخرج ذلك كما عرفت في المختلف الاضلاع من حادّ الزاوية .

في مساحة المربّعات

ينقسم المربع المتوازي الاضلاع الى قائم الزوايا ومختلفها وكلٌّ منها ينقسم الى متساوي الاضلاع ومستطيل

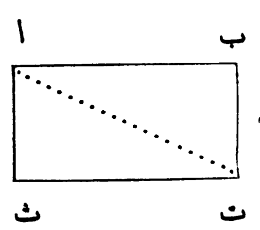
وطريقة مساحة كلٍّ من قائمَي الزوايا ان تضرب عرضهُ في طولهِ فما كان فهو المساحة

مثال القائم الزوايا المتساوي الاضلاع وهو المربع التامّ ان يقال ا ب ت ث مربع كلٌّ من اضلاعهِ ١٠ قصبات كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



١٠ X ١٠ — ١٠٠ وهو المساحة

ومثال المستطيل ان يقال ا ب ت ث مربعٌ عرضهُ ا ث ١٥ قصبة وطولهُ ا ب ٢٠ قصبة كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



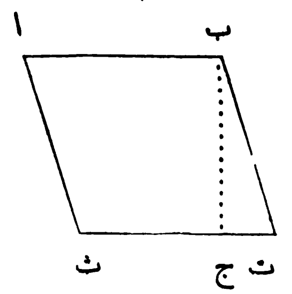
١٥ X ٢٠ — ٣٠٠ وهو المساحة

وان جهلت القطر من هذين الشكلين فربّع الطول ثم العرض وخذ جذر مجموع مربعيهما فما كان فهو القطر. وهذه صورتهُ من الشكل الثاني * ١٥^٢ + ٢٠^٢ — ٦٢٥ فجذرهُ وهو ٢٥ هو القطر

واما المربع المختلف الزوايا فهو شكلان ايضًا احدهما متساوي الاضلاع وهو المعيَّن والآخر مستطيل وهو الشبيه بالمعيَّن

وطريقة مساحتهما ان تضرب احد الاضلاع في العمود الواقع عليهِ من الضلع الموازي لهُ فما كان فهو المساحة

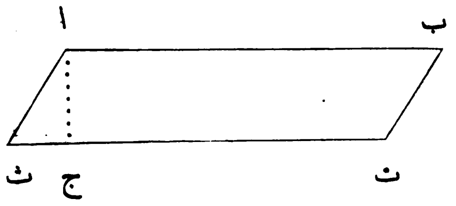
فمثال المعيَّن ان يقال اب ت ث معيَّنٌ كل واحدٍ من اضلاعهِ ١٠ والعمود ب ج ٨ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



١٠×٨=٨٠ وهو المساحة

ومثال الشبيه بالمعيَّن ان يقال اب ت ث مربَّعٌ كلّ واحدٍ من طوليهِ ب ا و ت ث ١٢ وكل واحد من زنقتيهِ اي عرضيهِ وهما ب ت وا ث ٥ وعمودهُ اج الواصل بين طوليهِ

٤ كم مساحته . وهذه صورته



١٢ × ٤ = ٥٢ وهو المساحة

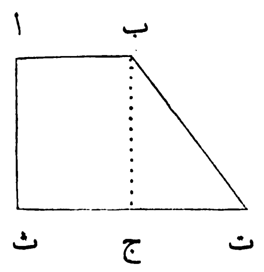
في مساحة المنحرفات

المنحرفات فروع المربّعات . وهي كل شكل يحيط به ضلعان متوازيان وضلعان متلاقيان . واشكالها ثلثة احدها منحرف من طرفٍ واحدٍ ذو زنقة واحدة . والثاني منحرفٌ من الطرفين ذو زنقتين متساويتين . والثالث منحرفٌ من الطرفين ذو زنقتين مختلفتين

وطريقة مساحة كلٍّ منها ان تضرب نصف مجموع طولَيهِ وهما المتوازيان في العمود الواصل بينهما فما كان فهو المساحة

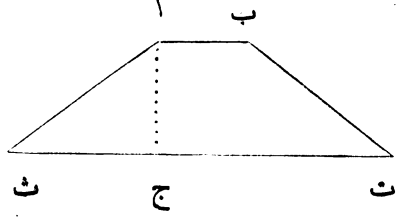
مثال الاول ان يقال ا ب ت ث منحرفٌ ذو زنقة واحدة احد ضلعيهِ المتوازيين ت ث ١٢ والآخر ب ا ٦١ وأحد ضلعيهِ

المتلاقيين ا ث ٨ والآخر ب ت وهو الزنقة ١٠ والعمود الواصل بين المتوازيين ب ج ٨ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



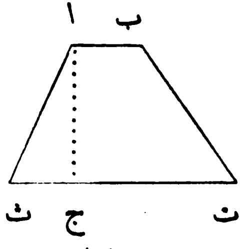
٩ × ٨ = ٧٢ وهو المساحة

ومثال الثاني ان يقال اب ت ث منحرفٌ ذو زنقتين متساويتين احد ضلعيهِ المتوازيين ت ث ٢٠ والآخر ا ب ٤ وكل واحد من ضلعيهِ المتلاقيين ب ت وا ث وهما الزنقتان ١٠ والعمود الواصل بين طولَيهِ ا ج ٦ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



١٢ × ٦ = ٧٢ وهو المساحة

ومثال الثالث ان يقال ا ب ث ث منحرف ذو زنقتين مختلفتين احد طوابيهِ ث ث ٢ والآخر ب ا ٦ واحدى الزنقتين ا ث ١٢ والاخرى ب ث ١٥ والعمود الواصل اج ١٢ كم مساحتهُ . وهذه صورته



١٢ × ١٣ = ١٥٦ وهو المساحة

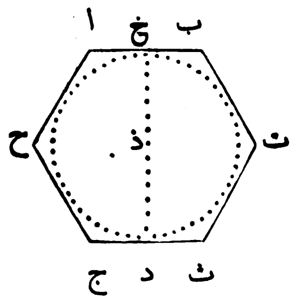
في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة

يراد بذوات الاضلاع الكثيرة كل شكل يحيط بهِ اكثر من اربعة خطوط مستقيمة وتتساوى اضلاعهُ وزواياه وهو المخمّس والمسدّس والمسبّع وما زاد على ذلك

وطريقة مساحتهِ ان تضرب نصف قطر اعظم دائرة تقع داخلهُ ماسّةً لاوساط اضلاعهِ في نصف مجموع اضلاعهِ فما كان فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال ا ب ث ث ج ح مسدّس كل

واحد من اضلاعهِ ١٠ وقطر الدائرة الداخلة خ د + ١٧،٣٢ كم مساحته . وهذه صورته



+ ١٧،٣٢ ÷ ٢ــ + ٨،٦٦ × ٦٠ ÷ ٢ــ + ٢٥٩،٨٠ وهو المساحة

وان جهلت القطر فاضرب عدد اضلاع الشكل في عددٍ اقلّ منهُ بواحدٍ فما بلغ فزِد عليهِ ٦ فما كان فاضربهُ في مربع احد اضلاعهِ فما بلغ فخذ تسعهُ فما كان فخذ جذرهُ فما كان فهو قطر الدائرة الخارجة . ثم أَلقِ مربع احد اضلاعه من مربع القطر المذكور فما بقي فجذرهُ هو قطر الدائرة الداخلة وهذه صورتهُ * ٦ × ٥ ــ ٣٠ + ٦ ــ ٣٦ × ١٠٠ ــ ٣٦٠٠ ÷ ٩ ــ ٤٠٠ فجذرهُ ٢٠ وهو قطر الدائرة الخارجة تربعهُ ــ ٤٠٠ ــ ١٠٠ ــ ٣٠٠ فجذرهُ + ١٧،٣٢ وهو قطر الدائرة الداخلة

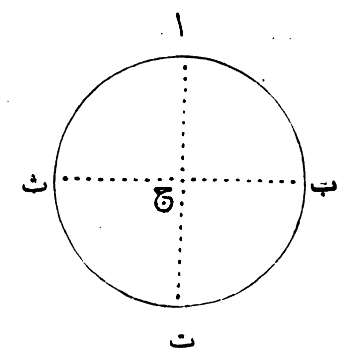
وان عرفت قطر الدائرة الخارجة وجهلت الاضلاع فالعمل ان تضرب مربع القطر في تسعة وتحفظ الحاصل . ثم تضرب عدد الاضلاع في عددٍ اقلّ منهُ بواحد وتزيد ٦ على الحاصل فما بلغ نقسم عليهِ المحفوظ فما خرج فجذرهُ هو كل ضلع من الاضلاع . وهذه صورتهُ * ٣٠^٢ X ٩ــ ٨١٠٠ ÷ ٣٦ ــ ٢٢٥ فجذرهُ وهو ١٥ هو كل ضلعٍ من الاضلاع

في مساحة الدائرة

الدائرة شكلٌ مستوٍ يحيط بهِ خطٌّ واحدٌ بركاريٌّ يسمى بالمحيط في وسطهِ نقطةٌ هي مركز الدائرة. وقطر الدائرة خطٌّ مستقيمٌ يمرُّ بمركزها ويقسمها نصفين منتهيًا في محيطها

وطريقة مساحتها ان تضرب محيطها في ربع قطرها او تضرب مربّع قطرها في ٠٫٧٨٥٤ فما كان فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث دائرةٌ قطرها ب ث ١٤ ومحيطها ٤٤ كم مساحتها. وهذه صورتها . .



٤٤ × ٣ ١/٣ – ١٥٤ او ١٤² × ٫٧٨٥٤ –+ ١٥٣٫٩٣٨٤ هو المساحة·

وان جهلت المحيط فاضرب القطر في ٣٫١٤١٥٩ فما حصل فهو المحيط . وهذه صورتهُ ✲ ١٤ × ٣٫١٤١٥٩ – ٤٣٫٩٨٢٢٦ وهو المحيط

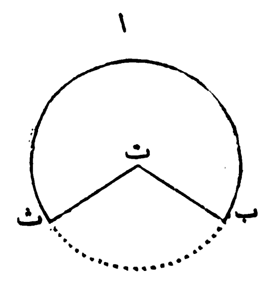
وان جهلت القطر فاقسم المحيط على ٣٫١٤١٥٩ فما خرج فهو القطر . وهذه صورتهُ ✲ ٤٤ ÷ ٣٫١٤١٥٩ – ١٤ وهو القطر تقريباً

في مساحة قِطَع الدائرة

قطع الدائرة نوعان . النوع الاول ما يحيط بهِ قوس دائرة وخطّان مستقيمان ملتقاهما مركزها وهو شكلان اكبر واصغر

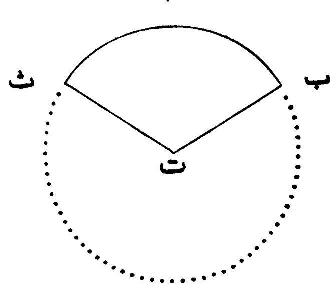
وطريقة مساحة كلٍّ من الشكلين ان تضرب نصف احد الخطّين المستقيمين في القوس فما كان فهو المساحة

مثال الاكبر ان يقال ا ب ت ث قطعة دائرة قوسها ب ا ث ٢٨ وكلّ واحدٍ من خطّيها ب ت وت ث ٧ كم مساحتها . وهذه صورتها



٣½ × ٢٨ = ٩٨ وهو المساحة

ومثال الاصغر ان يقال ا ب ت ث قطعة دائرةٍ قوسها ب ا ث ١٦ وكل واحد من خطيها المستقيمين ب ت وت ث ٧ كم مساحتها . وهذه صورتها



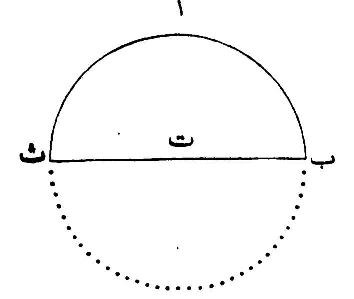
٢½×١٦=٥٦ وهو المساحة

ثم النوع الثاني ما يحيط بهِ قوس دائرةٍ ووترها . وهو ثلثة اشكالٍ . احدها ماقوسهُ نصف دائرة وهو الذي يكون سهمهُ نصف وترهِ . والثاني ما قوسهُ اكبر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمهُ اعظم من نصف وترهِ . والثالث ما قوسهُ اصغر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمهُ اصغر من نصف وترهِ

فالعمل في ما قوسهُ نصف دائرة ان تضرب السهم او نصف الوتر في نصف محيط القوس فما كان فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال اب ث قوسٌ محيطها ب ا ث ٢٢

ووترها ب ث ١٤ كم مساحتها . وهذه صورتها



٧×١١=٧٧ وهو المساحة

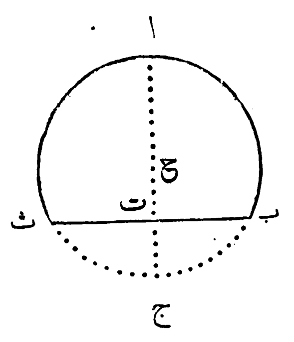
وان جهلت المحيط فاضرب السهم في ٣،١٤١٥٩ فما حصل فهو المحيط وهذه صورته * ٧×٣،١٤١٥٩= ٢١،٩٩١١٣ وهو المحيط

وان جهلت السهمَ فاقسم المحيط على ٣،١٤١٥٩ فما خرج فهو السهم وهذه صورته * ٢٢÷٣،١٤١٥٩=٧ وهو السهم تقريباً

والعمل في ما قوسهُ اكبر او اصغر من نصف دائرة ان تضرب نصف القطر في نصف محيط القوس فما كان فاحفظهُ . ثم اضرب الفضل بين السهم ونصف القطر في نصف الوتر فما كان فزِدهُ على

المحفوظ ان كانت القوس هي الكبرى وانقصهُ منهُ ان كانت القوس هي الصغرى . فما كان فهو المساحة

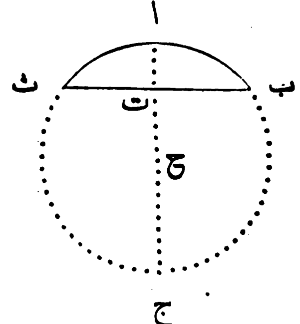
مثال القوس الكبرى ان يقال ب ا ث قوسٌ محيطها ب ث ا ٢٢ ١/٧ ووترها ب ث ٨ وسهمها ا ت ٨ وقطر الدائرة ا ج ١٠ اكم مساحتها . وهذه صورتها



٥×١٤ ١/٧ ـــ ١١ ١٤/٥٥ ثم ٣×٤ ـــ ١٢ + ١٤/٥٥ ـــ ٥٥ ١٤/٦٧

وهو المساحة

ومثال القوس الصغرى ان يقال ا ب ث قوسٌ محيطها ب ا ث ٩ ٢/٧ ووترها ب ث ٨ وسهمها ا ت ٢ وقطر الدائرة ا ج ١٠ اكم مساحتها . وهذه صورتها



٥×٤٩/١٤=٣٢١/٢=٣٢١/٢ ثم ٣×٤=١٢ ثم ٣٢١/٢-١٢=١١١/٢

وهو المساحة

وان جهلت قطر الدائرة التي أُخِذت القوس منها فيهما فاقسم مربَّع نصف الوتر على السهم فما خرج فزِدهُ على السهم فما كان فهو القطر. وهذه صورتهُ من الشكل الاول * ٤²÷٨ =٢+٨=١٠ وهو القطر

الفصل الثاني

في مساحة بعض المجسَّمات

المجسَّم ما لهُ طولٌ وعرضٌ وعمقٌ كالحجارة والاخشاب ونحوها. ونقتصر هنا على مساحة ثلثة اقسام منهُ . الاول المجسَّم الذي تكون قاعدتهُ مساويةً لسطحهِ موازيةً لهُ على صورتهِ . وهو ان تكون قاعدتهُ ذات اربعة اضلاع كالمكعَّب الذي

تساوت ابعاده جميعها والبيري الذي تساوي طوله وعرضه وخالفهما عمقه . واللبني الذي تكون ابعاده جميعها مختلفة . ولكل من هذه الاشكال ستة سطوح متوازية . او ان تكون قاعدته ذات اقل من اربعة اضلاع كالموشور الذي تكون قاعدته مثلثة او ذات اكثر من اربعة اضلاع كالاسطوانة المضلعة التي تكون قاعدتها ذات خمسة اضلاع او اكثر . او ان تكون قاعدته مدوّرة كالاسطوانة المدوّرة التي تكون قاعدتها دائرة . والثاني الجسم الذي يبتدئ من سطح ويرتفع مستدقاً حتى ينتهي الى نقطة كالمخروط المضلّع الذي تكون قاعدته مثلثة او مربعة او كثيرة الاضلاع ويقال له الهرم وكالمخروط المدوّر الذي تكون قاعدته دائرة . وكلاهما قد يكونان تامّين كما علمت وقد يكونان ناقصين والناقص منهما ما يبتدئ من سطح ويرتفع مستدقاً حتى ينتهي الى سطح اصغر من قاعدته . والثالث الجسم المستدير الذي يحيط به سطح واحد كالكرة التي تتساوى اقطارها وتتقاطع على نقطة في وسطها هي مركزها

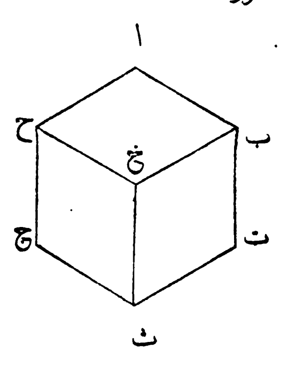
في مساحة القسم الاول

العمل في مساحة السطوح ان تضرب محيط القاعدة في الارتفاع . ثم تزيد مساحتي القاعدة والسطح

على الحاصل فما كان فهو مساحة السطوح

واذا اردت مساحة الجرم فامسح القاعدة فما كان فاضربهُ في الارتفاع فما كان فهو مساحة الجرم

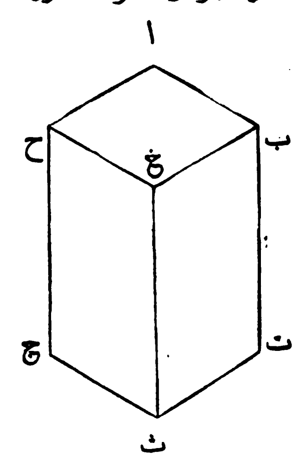
فمثال المكعب ان يقال ا ب ت ث ج ح جسمٌ كلُّ واحدٍ من ابعادهِ ب ت و ت ث و ث ج ٢٠ كم مساحة سطوحهِ وجرمهِ . وهذه صورتهُ



٢٠×٤—٨٠×٢٠—١٦٠٠ + ٨٠٠—٢٤٠٠ وهو مساحة السطوح * و٢٠×٢٠—٤٠٠×٢٠—٨٠٠٠ وهو مساحة الجرم

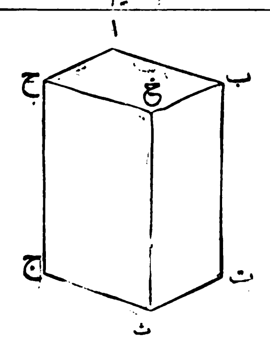
ومثال البيري ان يقال ا ب ت ث ج ح جسمٌ كلُّ

واحدٍ من طولهِ وعرضهِ ت ث و ث ج ١٠ وارتفاعهُ ب ت ٣٠ كم مساحة سطوحهِ وجرمهِ . وهذه صورتهُ



١٠ X ٤ — ٤٠ X ٣٠ — ٨٠٠ + ٣٠٠ — ١٠٠٠ وهو مساحة السطوح * و ١٠ X ١٠ — ١٠٠ X ٣٠ — ٣٠٠٠ وهو مساحة الجرم

ومثال اللبنيّ ان يقال ا ب ت ث ج ح جسمٌ طولهُ ث ج ١٢ وعرضهُ ت ث ٨ وارتفاعهُ ب ت ٣٠ كم مساحة سطوحهِ وجرمهِ . وهذه صورتهُ

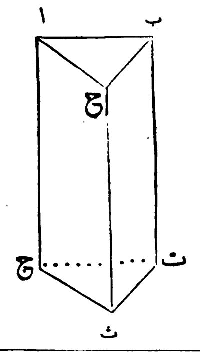


X ٨ X ١٢ + ٨٠٠ — ٣٠ X ٤٠ — ٣ X ٣٠ — ٨ + ١٢

٢ — ٩٩٢ وهو مساحة السطوح * و ١٢ X ٨ X ٣٠ —

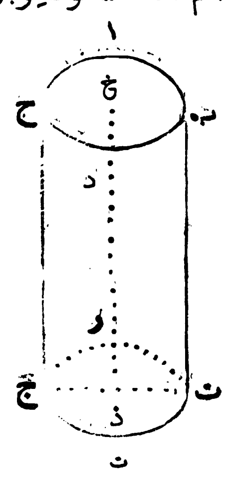
١٩٢٠ وهو مساحة الجرم

ومثال الموشور ان يقال ا ب ت ث ج جسمٌ اضلاع قاعدتهِ المثلثة ت ث وث ج وج ت ٦ و ٨ و ١٠ وارتفاعهُ ب ت ٣٠ كم مساحة سطوحهِ وجرمهِ . وهذه صورتهُ



٦+٨+٨+١٠=٢٤ × ٣٠ = ٧٢٠ + ٤٨ = ٧٦٨ وهو مساحة السطوح * و ٢٤ × ٣٠ = ٤٨٠ وهو مساحة الجرم

ومثال الاسطوانة المدوّرة ان يقال ا ب ت ث ج ح جسم محيط قاعدته المدوّرة ت ث ج ر ٢٢ وقطرها ت ج ٧ وارتفاعه ب ت ٣٠ كم مساحة سطوحه وجرمه: وهذه صورتها



٢٢ × ٣٠ = ٦٦٠ + ٧٧ = ٧٣٧ وهو مساحة السطوح* و ٣٨½ × ٣٠ = ١١٥٥ وهو مساحة الجرم

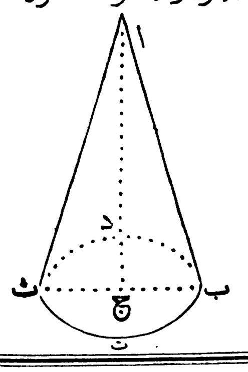
في مساحة القسم الثاني

العمل في مساحة سطوح المخروط المدوران

تضرب محيط القاعدة في نصف الخط الواصل بين المحيط ونقطة اعلاهُ فما كان فهو مساحة السطح الصنوبريّ الدائر حولهُ. تزيد عليهِ مساحة قاعدتهِ فما كان فهو مساحة سطحَيهِ

وفي مساحة الجرم تضرب مساحة القاعدة في ثُلث السهم فما كان فهو مساحة الجرم

مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث د مخروطٌ تامٌّ مدوَّرٌ قطر قاعدتهِ ب ث ١٤ ومحيطها ب ت ث د ٤٤ تقريباً وسهمهُ ا ج وهو العمود الواصل بين مركز قاعدتهِ ج ونقطة اعلاهُ ا ٢٤ والخط الواصل بين محيط قاعدتهِ ونقطة اعلاهُ ا ب ٣٥ كم مساحة سطحَيهِ وجرمهِ . وهذه صورتهُ



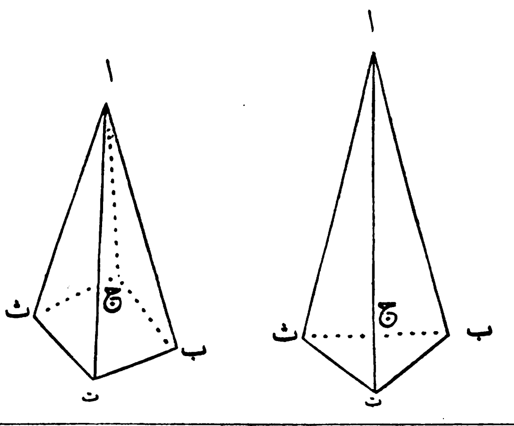
٤٤×١٢½ = ٥٥٠ + ١٥٤ = ٧٠٤ وهو مساحة سطحيهِ *

و ١٥٤ × ٨ = ١٢٣٢ وهو مساحة الجرم

وان عرفت السهم وجهلت الخط الواصل بين محيط قاعدتهِ ونقطة اعلاهُ فخذ جذر مجموع مربَّعَي السهم ونصف القطر فما كان فهو الخط الواصل . وهذه صورتهُ * $\sqrt{٢٤^٢ + ٧^٢}$ = ٢٥ = ٢٥ وهو الخط الواصل

وان عرفت الخط الواصل وجهلت السهم فألقِ مربع نصف القطر من مربع الخط الواصل فيكون جذر الباقي هو السهم المجهول . وهذه صورتهُ * ٢٥^٢ ـ ٧^٢ = ٥٧٦ فجذره = ٢٤ وهو السهم

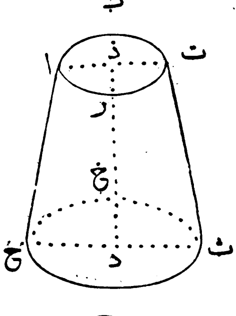
وكذلك العمل في مساحة الاهرام كهاتين الصورتين وغيرهما



والعمل في مساحة المخروط الناقص ان أردت السطوح هو ان نضرب محيطَي قاعدة اسفلهِ وأعلاهُ في نصف الخط الواصل فما كان فهو مساحة السطح الصنوبريّ الدائر حول المخروط تزيد عليهِ مساحة قاعدتهِ ومساحة اعلاهُ فما كان فهو مساحة سطوحهِ الثلثة

وفي مساحة الجرم تجمع مساحتي الطرفين وتزيد على المجموع جذر الحاصل من ضربهما فما كان فاضربهُ في ثلث السهم فالحاصل هو الجرم

مثال ذلك ان يقال ا ت ث ح مخروطٌ ناقصٌ مدوَّرٌ قطر قاعدة اسفلهِ ث ج ١٤ ومحيطهُ ث ج خ ج ٤٤ تقريبًا وقطر اعلاهُ ا ت ٤ ٢/٣ ومحيطهُ ت ر ا ب ١٤ ٢/٣ تقريبًا وسهمهُ د ذ ١٦ والخط الواصل بين اعلاهُ واسفلهِ ث ت ١٦ ٢/٣ كم مساحتهُ . وهذه صورتهُ



٥٨٬٦٦٦٦٦٦٦ × ٨٬٣٣ — ٤٨٨٬٦٩٣٣٣٢٧٧٨ +
١٧٠٬٩٩٣٨٣٣٢٤ — ٦٥٩٬٦٨٧١٦٦٠١٨ وهو مساحة
السطوح * و١٧٠٬٩٩٣٨٣٣٢٤ + ٥١٬٢٢٩٦٧٨٣ —
٢٢١٬٢٧٨٩٥٠٤٤ × ٥٬٣٣ — ١٢٧٩٬٩٤٩٨٠٥٨٤٥٢
وهو مساحة الجرم

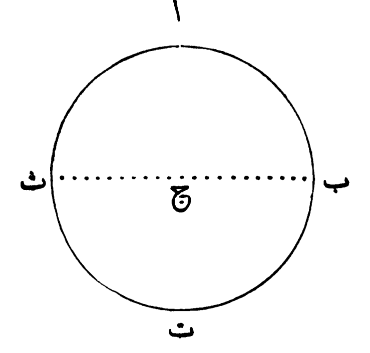
وان جهلت السهم فربع الفضل بين نصف قطر قاعدة سفلهِ ونصف قطر اعلاهُ فما كان فالقهِ من مربع خطهِ الواصل فيكون جذر الباقي هو السهم المجهول

وان جهلت الخط الواصل فزِد مربع الفضل المذكور على مربع السهم فما كان فخذ جذرهُ فما كان فهو الخط الواصل المجهول . ولا اشكال فيهما

في مساحة القسم الثالث

العمل في مساحة سطح الكُرَة ان تضرب القطر في الدائرة فالحاصل هو مساحة السطح وفي مساحة جرمها ان تضرب كعب القطر في ٠،٥٢٣٦ او تضرب مربَّع القطر في سُدُس الدائرة فما كان فهو الجرم

مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث كُرَةٌ قطرها ب ث ٧ كم مساحة سطحها وجرمها . وهذه صورتها



٢١،٩٩١١٣ X ٧ — ١٥٣،٩٣٧٩١ وهو مساحة السطح .

و ٧^٣ X ٠،٥٢٣٦ او ٧^٢ X ٣،٦٦٥١٨ — ١٧٩،٥٩٣٨٣

وفو مساحة الجرم

وفي مساحة نصف الكرة تمسح الكرة التامة كما تقدَّم ثم تاخذ نصف مساحة السطح وتزيد عليهِ مساحة القاعدة فما كان فهو مساحة سطحي نصف الكرة. وتاخذ نصف مساحة الجرم فما كان فهو مساحة جرم نصف الكرة وهو ظاهر. وقس على جميع ما تقدم في هذا الباب

قال كاتبهُ الفقير بطرس البستاني وفي هذا القدر كفاية للمبتدي وهو لا يقصر عن افادة المنتهي. فالمامول ممن ظهر لهُ فيهِ خطاٌ ان يصلحه او عيبٌ ان يسترهُ فان العصمة والكمال لله وحدهُ والحمد لله اولاً واخرًا وهو حسبي ونعم الوكيل

نبذة
في
النقود والاوزان والقياسات والمكاييل الاجنبية الاكثر شيوعًا في المملكة العثمانية

بما ان بعض النقود والاوزان ونحوها الاجنبية قد شاع في هذه البلاد جمعنا هذه النبذة مما هو اكثر شيوعًا منها وضممناها الى هذا المؤلَّف لاجل اتمام الفائدة . اما العيارات الاوربية فاكثرها مرتبٌ على الكرام الذي $3\frac{1}{5}$ منهُ تقريبًا تساوي درهمًا

في نسبة الكرام الى العيارات العثمانية

$3\frac{8}{39}$ كرام — درهم

١٦ كرامًا — ٥ دراهم

$213\frac{3}{4}$ كرام تقريبًا — $66\frac{2}{3}$ درهم اي اوقية

$320\frac{1}{4}$ كرام — ١٠٠ درهم

اصطلاحات فرنسا

نقود

١٠٠ سانتيم — فرنك

٢٠ فرنكًا — ليرة

عيارات

١٠٠٠ اكرام — كيلو — ٣١٢ درهمًا

١٠٠ كيلو — ١٧٨ اقة

قياسات

١ متر — ١٤٦ ١ من الذراع

١٠٠ متر — ١٤٦ ذراعًا

$\frac{١}{٥}$ ١ متر — اونة — $\frac{٣}{٤}$ ١ ذراع

١٢٠ مترًا — ١٠٠ اونة — ١٧٥ ذراعا

اصطلاحات ايطاليا وبلجيكا كاصطلاحات فرانسا في الجميع

اصطلاحات انكليترا

نقود

٤ فارذن — بنس

١٢ بنسًا — شلين

٢٠ شلينًا — ليرة

عيارات الاشياء الثمينة كالفضة والذهب ونحوها

٢٤ قمحة — پانيوايت

٢٠ پانيوايتًا — اونس (اوقية انكليزية) — $\frac{٢}{٣}$ ١١ درهم

١٢ اونسًا — ليبرة (رطلاً انكليزيًا)

١ ليبرة — ١٤٠ درهمًا

١٠٠ ليبرة — ٣٥ اقة

عيارات الاشياء غير الثمينة كالقطن والسكر ونحوهما

$\frac{١٢}{٢٥}$ ١ درام (درهم انكليزي) — درهم عثماني

١٦ دراماً	— اونس
١٦ اونساً	— ليبرة
٢٨ ليبرة	— كوارتر
٤ كوارتر او ١١٢ ليبرة	— قنطاراً انكليزياً
١ قنطار انكليزي	— ٣٩ اقة و٨٠ درهماً
٢٠ قنطاراً انكليزياً	— تون او تونولاتو
١ تونولاتو	— ٧٨٤ اقة

قياسات

٣ اقدام انكليزية — برد — $\frac{١}{٢}$ ١ ذراع عثمانية

٢٢٠ برداً — فودلون

مكاييل السوائل

٢ پنت	— كوارتر
٤ كوارتر	— جالون
١ جالون	— ١٢٦٢ درهماً

مكاييل الحبوب

٢ پنت	— كوارتر
٨ كوارتر	— پك

٤ پك – بشل

اصطلاحات اميركا

نقود

١٠ سنت – دَيمْ – ١٠٥ بارات

١٠ دَيم او ١٠٠ سنت – ريال – ـ٢٦ غرش

١٠ ريالات او ١٠٠٠ سنت – نسر (ذهب اميركاني)

٢٠ ريالاً – نسر مضاعف

واما المكاييل والقياسات الخ فحسب اصطلاح انكليترا

اصطلاحات النمسا

نقود

١٥ كروتزر او } – ¼ فلورين – ٣ غروش
٢٥ سانتزمة اي سانتيم }

٣٠ كروتزر او ½ فلورين – اسفانيسك

٦٠ كروتزر او } – فلورين
١٠٠ سانتزمة }

ذهب مجهر – ٥٩ غرشًا تقريبًا

عيارات

١ اونس (اوقية نساوية) – ١١ درهمًا

١٦ اونسًا او ١٧٦ درهمًا — ليبرة نمساوية او فونط

١٠٠ فونط او ٤٤ اقة — قنطار نمساوي

قياسات

١ اونة — ١٦٣٧ر١ من الذراع

١٠٠٠ اونة — ١٦٣٧ ذراعًا

١ قدم نمساوي — ٤٦١ر١ من الذراع

مكاييل

١ ميترت او مويت — ٤٦ اقة و ٢٠ درهمًا

١ ايمر — ٤٢ اقة و ١٦٨ درهمًا

اصطلاحات روسيا

نقود

١٠٠ كوباك — ريال مسكوبي

٥ ريالات — نصف امبريال اي ليرة مسكوبية

عيارات

١ لوث — $5\frac{1}{2}$ درهم

٣٢ لوثًا — ليبرة مسكوبية — ١٧٦ درهمًا

١٠٠ ليبرة مسكوبية — ٤٤ اقة

٤٠ ليبرة مسكوبية — بود

١٠ بود — بروكوفينتش

قياسات

١ قدم مسكوبي — ٠٫٤٤٥ من الذراع

١ اون او ارشين — ١٫٠٤ من الذراع

١ ساجن او تواز — ٣٫١١ من الذراع

مكاييل

١ تشاثفر — ١٩ اقةً و٦٧ درهمًا

٢ تشاثفر — باجاك

٢ باجاك — اوسمن

٢ اوسمن — تشاثفرت

أصطلاحات اليونان

نقود

١٠٠ لبتا — دراخمة

١ دراخمة — ٤ غروش

مكاييل

١ استارو — ٦١ اقة و٥٠ درهمًا

واما ما بقي فحسب اصطلاح تركيا

اصطلاحات ليكورنا

نقود

١٢ دينارًا — صولدي

٢٠ صولديًا — ليرة توسكانا

عيارات

١ ليبرة ليكورنا — ١٠٦ دراهم

٣ ليبرة . — روتلو

١٠٠ ليبرة . — $\frac{1}{2}$٢٦ اقة

قياسات

١ برساتا او براشيا — ٠٫٨٦ من الذراع

١٠٠ براشيا — ٨٦ ذراعًا

مكاييل

١ بواسو — ٢٥ اقة و٦٢ درهمًا

$\frac{1}{6}$٢ بواسو — شوال

اصطلاحات هولاندا

نقود

دوكاتو — ٥٨ غرشًا و٢٦ بارة

واما الباقي فكما في فرنسا

اصطلاحات اسبانيا

نقود اسبانيا حسب النقود الفرنساوية من سنة ١٨٥٤

عيارات

١ ليبرة — ١٤٢ ½ درهم

٣٥ ليبرة — اردب

١٠٠ ليبرة — ٣٥ اقة و ٣٥٠ درهمًا

قياسات

١ ولدا او اون — ١٠٢٤ من الذراع

١٠٠ اون — ١٢٤ ذراعًا

مكاييل

افانكا — ١٩ اقة و ٥٠ درهمًا

اصطلاحات برتوكال

نقود برتوكال كالنقود الفرنساوية من سنة ١٨٥٤

عيارات

١ ليبرة او رتل — ١٤٢ ⅕ درهم

١٠٠ ليبرة — ٣٥ اقة و ٣٢٠ درهمًا

٣٢ ليبرة — اردبة

قياسات

ا بالمة — ٢١٩ر٠ من الذراع

١٠٠ بالمة — ٢١٩ ذراعًا

٥ بالمة — وار

مكاييل

ا فانِكا — ٤٠ اقة و٢٧٨ درهمًا

اصطلاحات سويسرا

نقودهم كالنقود الفرنساوية من سنة ١٨٥٠

عيارات

١٦ اونسًا — ليبرة

ا ليبرة — ١٥٦ درهمًا

١٠٠ ليبرة — ٣٩ اقة

قياسات

ا اونة — $\frac{٣}{٤}$ ا ذراع

١٠٠ اونة — ١٧٥ ذراعًا

مكاييل

ا كوارتر — ١٠ اقات و٣٠٠ درهم

١٠ كوارتر — شوال

اصطلاحات بروسيا

نقود

١ تال — ١٩ غرشًا و ٢٣ بارة

٢ تال — ريال

عيارات

١ ليبرة — ١٤٦ درهمًا

١٠٠ ليبرة — ٣٦ اقة و ٢٠٠ درهم

قياسات

١ اونة — ٠٫٩٧ من الذراع

١٠٠ اونة — ٩٧ ذراعًا

مكاييل

١٦ ميتزت — شافال

١ شافال — ٤١ اقة و ٨٥ درهمًا

اصطلاحات مملكة ايران

نقود

١ عباسيّ — ١١٩ بارة

٥٠ عباسيًّا — ذهب تومان او ١٤٨ غرشًا و ١٠ بارات

اروبيًّا فضة — ٣٤ غرشًا و ٢٠ بارة

عيارات

١ رطل — ١٢٠ درهمًا

٦ ارطال — بطمان

١٠٠ بطمان — ١٩٥ اقة

قياسات

١ غرز — ٠٫٩٢ من الذراع

١٠٠ غرز — ٩٢ ذراعًا

١ ارشين او هنداسة — ١٫٤١ من الذراع

١٠٠ ارشين — ١٤١ ذراعًا

مكاييل

٣٥ كبكاش — ارطبة

١ ارطبة — ٤٩ اقة و١٢٥ درهمًا

اصطلاحات الهند

١ روبية فضة — ١٢ غرشًا

١ ذهب باكوزا — ٤٦ غرشًا

١ ذهب مهر — ١٨٩ غرشًا

عيارات

٤٠ سادس — مونت

١ مونت — ٢٩ اقة و٢٢ درهمًا

قياسات

١ هوت — ٠،٦٥ من الذراع

١٠٠ هوت — ٦٥ ذراعًا

مكاييل

٤ رَبك — بالي

١ بالي — ٢ اقات و٢٥ درهمًا

جدول

يتضمن اوزان بعض النقود الرائجة في هذه الايام مع بيان ما فيها من ذهب او فضة

النقود الذهبيّة

اسماؤها	وزنها حبة	وزنها قيراط	وزنها درهم	صافيها حبة	صافيها قيراط	صافيها درهم
دبلون		٦	٨	٫٦٦	٢	٧
الليرة الاميركانية	١٫٦٠	٢	٠	٫٢٨	١١	٤
الليرة المصرية		١٤	٢	٢٫٩	٨	٣
الليرة الانكليزية		٨	٢	٢٫٣	٤	٢
الليرة العثمانية	٢٫٦	٢	٢	٢٫٥	٠٠	٢
الليرة المسكوبية		١	٢	١٫٠	١٤	١
الليرة الفرنساوية	١٫٨		٢	٫٨	١٢	١
المجهر	١٫٨٨	١	١	٣٫٧٦	٠٠	١
المخمس	١	١	١	٫٦٣	١	١
غازي قديم		٩	٠	٢	٧	٠
محمودي		٨	٠	١٫٥	٦	٠
عادلي قديم	٢٫٥	٧	٠	٢٫١٦	٦	٠
عادلي جديد	٢٫٥	٧	٠	٢٫٠٤	٠	٠

النقود الفضية

اسماؤها	وزنها حبة	وزنها قيراط	وزنها درهم	صافيها حبة	صافيها قيراط	صافيها درهم
ريال اميركاني	١٫٧	٥	٨	٢٫٨	٧	٧
ريال شنكو		١٢	٧	٢	٠	٧
ريال مجيدي		١١	٧	١	٦	٦
ريال مسكوبي قديم	١	٧	٦	٢	١	٥
الشلين		١٢	١	٢	٩	١
الفرنك		٩	١	٫٥	٢	١
¼ الفلورين المعروف بالفرين	٢	١	١	٢٫٢٤	١٤	٠


VETVS & TESTA-
NOVVM MENTVM
DEI·SVB·NVMINE·VIGET
PRINCETON
UNIVERSITY
LIBRARY

